



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Incorporación de material PET en la resistencia a la compresión
del ladrillo de concreto tipo P, Moyobamba 2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Bocanegra Garcia Roberto Carlos (ORCID:0000-0002-8731-3477)

Vallejos Saavedra Bruce Britman (ORCID:0000-0001- 9700-1226)

ASESOR:

Mg. Guevara Bustamante, Walter (ORCID:0000-0002-2150-2785)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

MOYOBAMBA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi madre Ester Garcia Bueno quien con su amor, paciencia, esfuerzo y apoyo incondicional me ha permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

A mis hermanas Eylen y Karen por su cariño, palabras de aliento durante este proceso hicieron de mí una mejor persona.

Roberto Carlos Bocanegra Garcia

Esta tesis va dedicada en primer lugar a Dios quien me guio, dio amor y ayudó en cada meta de mi vida como también en mi formación profesional, así mismo a mis papitos Juan y Carmen por haberme dado amor, cariño, palabras de aliento para no rendirme ante las adversidades y por haberme dado con esfuerzo y mucho sacrificio una educación que la aproveché y aprovechare al máximo hasta el día que Dios lo permita.

A mi hermana Xiomara por darme amor, cariño en cada momento de mi vida las cuales también fueron y son el motor y motivo por el cual pienso salir adelante cada día de mi vida.

Bruce Britman Vallejos Saavedra

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a Dios por su amor infinito, darme fuerza y salud para llevar a cabo mis metas y objetivos.

A mi madre Ester Garcia Bueno por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente tanto en lo económico como emocionalmente pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron. A mi asesora de tesis Ing. Walter Guevara Bustamante por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también su paciencia para guiarnos durante el desarrollo de la tesis.

Roberto Carlos Bocanegra Gracia

Agradezco a DIOS por darme la vida, la salud y las fuerzas, ya que yo solo con mis fuerzas no hubiera podido lograr esta meta que me propuse hace 5 años de estudiar la carrera de Ingeniería Civil, por consiguiente, agradecer a mis padres quienes con mucho sacrificio me dieron una educación que personalmente considero que es la mejor herencia que me pueden haber dejado por la cual siempre voy a estar agradecido el resto de mi vida.

Bruce Britman Vallejos Saavedra

Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1.Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2.Variables y operacionalización Variables	19
3.3.Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	20
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5.Procedimientos.....	24
3.6.Método de análisis de datos.....	30
3.7.Aspectos éticos	30
IV. RESULTADOS.....	31
V. DISCUSIÓN	39
VI. CONCLUSIONES	41
VII. RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS	43
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla N°01: <i>Propiedades mecánicas del plástico</i>	10
Tabla N°02: <i>Clasificación según fines estructurales</i>	11
Tabla N°03: <i>Condiciones granulométricas de suelos idóneos para la amalgama de suelo-cemento</i>	14
Tabla N°04: <i>Tipos y características de ladrillos portantes</i>	15
Tabla N°05: <i>Diseño de investigación</i>	18
Tabla N°06: <i>Muestreo de ensayo de resistencia a compresión</i>	21
Tabla N°07: <i>Resultados de la dosificación de la mezcla al 0%, 0.5%, 1% y al 1.5% con incorporación de material PET</i>	31
Tabla N°08: <i>Peso unitario agregado fino y grueso</i>	34
Tabla N°09: <i>Costo unitario de ladrillo de concreto convencional</i>	37
Tabla N°10: <i>Tabla muestra el costo unitario del ladrillo con incorporación de material PET en 0.5%</i>	37
Tabla N°11: <i>Tabla muestra el costo unitario del ladrillo con incorporación de material PET en 1%</i>	38

Índice de Figuras

Fig. 01: <i>Dimensiones de ladrillo de concreto tipo V</i>	14
Fig. 02: Cantera de la familia Herrera	24
Fig. 03: Cantera Linares.....	25
Fig. 04: Recalentando material PET, del campo deportivo circunvalación	25
Fig. 05: Fibras de material PET después del cortado.	26
Fig. 06: Contenido de humedad.....	33
Fig. 07: Densidad relativa.	33
Fig. 08: Porcentaje de Absorción de agregados.	33
Fig. 09: Módulo de finura.....	34
Fig. 10: Ensayo a la compresión a los 7,14 y 28 días de ladrillos de concreto tipo P, con incorporación de material Pet. En Kg/cm².	35
Fig. 11: Porcentaje óptimo de incorporación de material PET, en ladrillos de concreto.....	36

RESUMEN

La presente tesis titulada “Incorporación de material PET en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto tipo P, Moyobamba 2021”, tuvo como objetivo: Proponer la incorporación de material PET en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto tipo P, Moyobamba 2021. La metodología de la tesis es de tipo aplicada, diseño experimental y enfoque cuantitativo, se contó con la muestra de 48 ladrillos de concreto con la incorporación 0%, 0.5%, 1% y 1.5% de material PET, obteniendo una resistencia de 181.56 kg/cm², 187.73 kg/cm², 183.82 kg/cm² y 170.45 kg/cm² respectivamente. Se aplicó como instrumentos fichas técnicas normalizadas. Los resultados fueron los siguientes; la dosificación óptima se encuentra con el 1% de material PET, adquirió una mejor resistencia con un promedio de 183.82 kg/cm², utilizando los ladrillos de concreto con incorporación de PET con un costo por millar de S/. 39.00 más económico que un millar de ladrillos convencionales. Se concluye que la incorporación de PET en ladrillos de concreto en cierto porcentaje supera la resistencia requerida para ser un ladrillo portante.

Palabras clave:

Ladrillo de concreto, material PET, resistencia a la compresión.

ABSTARCT

The present thesis entitled "Incorporation of PET material in the compressive strength of type P concrete brick, Moyobamba 2021", aimed to: Propose the incorporation of PET material in the compressive strength of type P concrete brick, Moyobamba 2021. The thesis methodology is of an applied type, experimental design and quantitative approach, there was a sample of 48 concrete bricks with the incorporation of 0%, 0.5%, 1% and 1.5% of PET material, obtaining a resistance of 181.56 kg / cm², 187.73 kg / cm², 183.82 kg / cm² and 170.45 kg / cm² respectively. Standard technical sheets were applied as instruments. The results were the following; The optimal dosage is found with 1% of PET material, it acquired a better resistance with an average of 183.82 kg / cm², using concrete bricks with PET incorporation at a cost per thousand of S /. 39.00 cheaper than a thousand conventional bricks. It is concluded that the incorporation of PET in concrete bricks in a certain percentage exceeds the resistance required to be a bearing brick.

Keywords:

Concrete brick, PET material, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

El consumo mundial de plástico está causando cada vez más problemas a nuestro planeta. Por un lado, el plástico tiene ventajas sobre otros materiales porque es liviano, duradero, económico y duradero. Sin embargo, trae enormes problemas al medio ambiente. (UFU, 2017).

(AMASIFUÉN. H. 2018) en su tesis menciona que el concreto es uno de los materiales más empleados en la construcción de viviendas y la necesidad de dotarlo de mejores propiedades para ser empleado como bloque de concreto ligero, representa necesariamente modificar la forma tradicional de elaborarla.

En el Perú, sus ciudades siguen aumentando de tamaño en forma desenfrenada y desordenada, causando una serie de problemas ambientales que impactan sobre los pobladores y su entorno. Se ha calculado (INEI, 2009) que la cantidad de la población ciudadana en el país en el 2010 habría alcanzado al 74% y que para el año 2025 llegaría al 81.5%. Los principales riesgos ambientales que se pueden identificar hoy por hoy en las ciudades se resaltan: el aumento de acumulación de desechos sólidos riesgosos (Bustíos, Carlos; Martina, 2013, p.4). De igual forma, la necesidad de mejorar la clase de la vivienda se ha convertido en una parte importante del problema, afectando a la población alrededor del 74%, entonces la mayoría o la totalidad de las viviendas ya existen, pero la situación que han enfrentado es inapropiada (Quisp, Arias y Mequette)., 2005, pág.20).

El 35% de viviendas en la región San Martín tienen necesidades básicas insatisfechas, siendo la mayor carencia el indicador “vivienda inadecuada” siendo el 30% de los hogares correspondientes (Banco Central de Reserva del Perú, 2017). Aun cuando esto no es un indicador del déficit habitacional, sin embargo, nos permite darnos una idea que existen necesidades que no son cubiertas de la forma correcta. Vela Jay (2018). Los residuos sólidos producidos diariamente están compuestos, en gran cantidad por envases de bebidas de consumo masivo, que no se degradan fácilmente y pueden permanecer durante décadas afectando al medioambiente. Con el fin de contribuir a la gestión de los residuos, se promueve cada vez más el reciclaje. Reciclar recipientes plásticos PET (tereftalato de polietileno) permite que

éstas sean utilizadas como materia prima en diversas industrias. Se plantea el diseño y elaboración de nuevos elementos y tecnologías constructivas como una alternativa ecológica en la industria de la construcción, (Echeverría Evelyn, 2017).

Entonces es necesario reconocer rápidamente las tecnologías actuales utilizadas para construir viviendas unifamiliares, el cual debe estar acorde con las obligaciones habitacionales del pueblo, sus esperanzas y sus calidades socioeconómicas. (Torres y Torres, 2009, p.2).

Entonces teniendo en cuenta lo anterior se proyecta la enunciación siguiente de problemas, PG: ¿Es factible mejorar la resistencia a la compresión en los ladrillos de concreto tipo p, con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?, Asimismo se tiene los problemas específicos PE1: ¿Cuál es el diseño de mezcla para la elaboración de un ladrillo de concreto tipo P con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?; PE2: ¿Cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para la elaboración de un ladrillo de concreto tipo P, con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?; PE3: ¿Cuáles son los resultados a la compresión después de la implementación de material PET en ladrillos de concreto para la construcción, Moyobamba 2021?; PE4: ¿Cuál será el porcentaje óptimo de incorporación de material PET en ladrillos de concreto tipo p, con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?, PE5: ¿Cuál será el costo para la elaboración de una unidad de ladrillo de concreto tipo P, con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?

La justificación del estudio que tenemos se basó en los siguientes: Justificación teórica, esta investigación se realizó decidido a crear nuevos compromisos que servirán para ayudar a diferentes exploraciones realizadas anteriormente, así como para avanzar en la utilización de estos materiales reutilizados.

Justificación práctica, se permitirá evaluar el esfuerzo a compresión del bloque de concreto tipo P, con la incorporación de material PET que consiste en un material plástico orientado a un diseño innovador y económico para la construcción.

Justificación por conveniencia, es importante porque se conocerá los valores correspondientes para igualar a la resistencia a compresión óptima del concreto.

Justificación social, el propósito es asegurar y proponer otra alternativa que sea usada en el proceso constructivo hechos a base de concreto y material plástico convirtiéndole en material económico y ecológico para el medio ambiente.

Por lo consiguiente se propuso los siguientes objetivos, objetivo general OG: Proponer la incorporación de material PET en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto tipo P, Moyobamba 2021. Además los objetivos específicos, OE1: Realizar el diseño de mezcla con la incorporación del material PET en 0%, 0.5%, 0.1% y 1.5%, en ladrillos de concreto tipo P, Moyobamba 2021; OE2: Conocer las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, Moyobamba 2021; OE3: Definir la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto con la incorporación de material PET en 0%, 0.5%, 0.1% y 1.5%, Moyobamba 2021; OE4: Identificar el porcentaje óptimo de material PET en la incorporación de ladrillos de concreto tipo P, Moyobamba 2021; OE5: Calcular el costo unitario para la elaboración de ladrillos de concreto tipo P con incorporación de material PET en 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, Moyobamba 2021.

Posteriormente, se propusieron las siguientes hipótesis, hipótesis general; HI: La incorporación del material PET mejorara la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto tipo P, Moyobamba 2021; igualmente se detalla las hipótesis específicas; H1: Se realizo el diseño de mezcla para ladrillos de concreto tipo P con la incorporación del material PET en 0%, 0.5%, 0.1% y 1.5%, Moyobamba 2021; H2: Se conocerá las propiedades físicas del material PET, Moyobamba 2021; H3: Se definió la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto con la incorporación de material PET en 0%, 0.5%, 0.1% y 1.5%, Moyobamba 2021; H4: Se identificó el porcentaje óptimo de material PET en la incorporación de ladrillos de concreto tipo P, Moyobamba 2021; H5: Se calculo el costo unitario de los ladrillos de concreto tipo p con la incorporación de material PET, Moyobamba 2021.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

A nivel internacional

En India (Thakur et al., 2020), estudiaron bloques de concretos hechos de plástico. Como nuevo material se utilizó PET reciclado. Se evaluaron cuatro muestras. La primera muestra no agregó plástico y el resto Reemplázela con 2.5%. Las pruebas de 5% y 7.5% de cada agregado grueso triturado se realizaron a los 7, 14 y 28 días de curado respectivamente. Los resultados mostraron que la resistencia a la compresión disminuyó con el aumento del contenido de plástico en cada curado., La conductividad térmica disminuye a razón que a el porcentaje de PET aumenta. En comparación con la norma india, se concluye que los bloques de hormigón con 2,5% y 5% de PET se pueden utilizar para edificios que ahorran energía.

En Chile (Infante & Valderrama, 2019) estudiaron la sustitución de áridos finos para procesar bloques de hormigón, analizaron diferentes comportamientos técnicos, ambientales y económicos y produjeron 60 especímenes, sumando 5%, 10% y 15% respectivamente. días de curado con PET reciclado al 20%, se realizaron análisis técnicos de densidad, resistencia al arqueamiento y compresión, y aspiración de agua, y los resultados confirmaron su tendencia creciente. En comparación con los estándares chilenos, el 10% y el 20% de PET muestran la mejor resistencia a la flexión, compresión y absorción de agua.

En la ciudad de salta del país de Argentina (Díaz & Hernández, 2018) experimentaron la adición de perlita sin expandir y plásticos reciclados para reemplazar parcialmente el cemento y los agregados finos. Los tipos de plástico utilizados fueron el polietileno de alta densidad (HDPE) y el polietileno de baja densidad (LDPE). La mezcla analizada consta de 4 mezclas diferentes, incluyendo 37% de áridos plásticos, 19% de áridos plásticos, 31% de áridos finos, 50% de áridos gruesos y 19% de áridos de plástico, y finalmente 19% de áridos de plástico y 19% de sustitutos

de perlita se afinan con cemento. dentro de los 28 días de curado, y se utilizan 19% de polímeros reciclables en lugar de piedras y arena, el resultado es la compresión axial requerida por la norma nacional Twice the force. La adición de polímero al 37% redujo la resistencia en un 50%, y también mostró que cuando la adición de plástico fue del 37% y el 19%, la densidad de la mezcla se redujo en un 19% y un 9%.

ECHAVARRÍAC, Darío CAÑOLAH. Bloques de hormigón de emulsión de parafina. En 2017, Lámpsakos produjo muestras masivas y cilíndricas para este estudio, y utilizó arena de hormigón lavada, cemento Portland Tipo 1, emulsión de parafina y una relación de agua a cemento de 0,40% para el análisis experimental. Estos bloques y cilindros se revisaron sin agregar emulsión de parafina, y se agregaron emulsión de parafina al 10%, 20%, 30% y 40% con respecto al peso del cemento. Se realizaron ensayos de absorción capilar y permeabilidad al agua, y los resultados obtenidos se compararon y analizaron para determinar la mejor velocidad de adición de emulsión de parafina. Se ha encontrado que el porcentaje óptimo para agregar emulsión de parafina es del 20%, que es el valor ideal para la absorción capilar y la penetración de agua.

De Macedo y Castro (2020), el consumo de energía de fuentes no renovables, hay un aumento generalizado de la generación de residuos sólidos, como los residuos plásticos, que en la mayoría de los casos no se eliminan de forma adecuada (vertederos), lo que aumenta aún más los impactos ambientales. En agosto de 2010, se promulgó en Brasil una ley federal N ° 12.305 9 , que trata de la política nacional de residuos sólidos que prevé la desactivación y recuperación de botaderos que dan lugar a rellenos sanitarios controlados con un período de adecuación hasta 2021. La misma ley también prevé la implementación de reciclaje, compostaje y otros tratamientos de residuos sólidos en general. En este contexto, un destino noble de parte de este desperdicio facilitaría la implementación de esta ley por parte de los estados y ciudades.

Las características físicas y químicas de los ladrillos normales (arena, cemento y hormigón), su proceso de fabricación debe cumplir con ciertos

estándares establecidos por las Leyes y Normas de Construcción de cada país. Tales estándares, fueron la principal motivación para seguir indagando en la fabricación de los ladrillos ecológicos, cumpliendo el objetivo de mejorar las propiedades de ingeniería de adoquines. (Constantin, Shitote, et, 2019).

A nivel nacional

Cruz, Edward. PALOMINO, Taipei. En el trabajo actual titulado "Diseño de mezcla de concreto reciclado de pavimento Huaycán-Lima-2018". Lima. Perú. 2018. Debido a los resultados de las pruebas y la aprobación de la aplicación de campo, se probaron muchos núcleos de concreto (muestras) en la ciudad de Lima para cada proyecto a gran escala para obtener la resistencia deseada para cada testigo estructural.

Se ha determinado que la adición de hasta un 0,6% de fibra de PET reciclada el incremento escalonado tendrá un efecto positivo en la resistencia, adherencia y ángulo de frotación interna del hormigón; como aplicación teórica, puede incrementar la estabilidad de la carretera. terraplenes en un 24,64%. Bajo los parámetros de compactación del suelo y a partir de la mezcla de hormigón y material de PET recicladas, se pueden formar probetas cilíndricas con un diámetro de 0.07 m y una altura de 0.14 m. Los porcentajes de adición se cambian a 0.3%, 0.6%, 0.9%, 1.2 % y 1,5% de la pesadez del suelo seco. A medida que aumenta la cantidad de fibra, la densidad máxima seca del suelo cambia poco, sin embargo, conviene aclarar que cuanto mayor es la cantidad de fibra, más difícil se vuelve el proceso de mezclado y la obtención de una mezcla homogénea (Gil Carbonell, 2018).

Respecto a la presión de soporte: la muestra estándar es de 21,55 kg / cm², con una combinación de 5% de Ichu en volumen; Se obtuvo 33.13 kg / cm², con 10% Ichu representando 33.60 kg / cm², con 15% Ichu representando 51.73 kg / cm² y 20% Ichu representando 35.89 kg / cm². Se llegó a la siguiente conclusión que la adición de Ichu durante la producción de ladrillos de arcilla, aumentó la resistencia de las unidades estudiadas (Limay Campos EO, 2019).

RAMOS AUCAPURI, José L. en su estudio titulado "Cantidad de concreto reciclado para unidades de acera de bajo tránsito, Lima, Lima, 2018". Lima. Perú. 2018. El informe de investigación determinó la cantidad de concreto reciclado, permitiendo el uso de unidades de pavimento de bajo flujo, que contienen 0%, 10%, 30% y 50% de agregado fino reciclado. El informe generado incluye escombros y agregados reciclados de materiales naturales, que luego se caracterizan como agregados naturales y reciclados. Una vez conservadas todas las características, la mezcla se diseña según la extendedora estándar (M0) $f_c = 320 \text{ kg / cm}^2$.

Vásquez F, Abraham J. En su trabajo, "Evaluación de la mejor proporción de cenizas de cal en bloques de concreto NP producidos mediante compactadores vibratorios semi-industriales en Cerro de Pasco-2018" Perú. 2018. La conclusión es que el resultado de MPa de la unidad elaborada con ceniza Cal 2 en una proporción de 1: 7 a los 7 días representa el 40,09% del MPa obtenido a los 28 días. Con este valor se pueden realizar las siguientes pruebas: calidad a confirmar la corrección de la mezcla Métodos de implementación y correcciones si es necesario. La unidad fabricada con el contenido de cenizas de Cal 2 en una proporción de 1: 7, el megapascal a los 14 días representa el 71.56% del MPa obtenido a los 28 días, por lo que solo a esta edad se puede garantizar sin afectar su uso final. la resistencia de la unidad y su uso en equipos tipo NP, ya que a esta edad se ha superado la resistencia mínima permitida por la norma.

A nivel local

En el sitio: HÉCTOR, Manuel. AMASIFUÉN, polo. En su artículo "Hormigón reciclado como contribución estructural a la creación de ladrillos Diamond 14, Tarapoto 2018". Tarapoto, Perú. La conclusión en 2018 es que el uso de áridos de hormigón reciclado no afectará el aporte de la estructura a la producción de ladrillos King Kong 14, pues según la prueba f'_{cb} , el valor medio de tres unidades debe ser $142,8 \text{ kg / cm}^2$, mientras que en fabricación Y en los equipos probados, solo alcanzan el

valor de $f'_{b} = 65.14 \text{ kg / cm}^2$, lo que significa solo el 55.62% del valor esperado.

Pamela (Kamel), Pamela (Kamel). Vargas, Guzmán. En su artículo "La contribución estructural del hormigón reciclado a la fabricación de ladrillos Diamond 14, Tarapoto 2018". Tarapoto, Perú. La conclusión en 2018 es que el uso de áridos de hormigón reciclado no afectará la contribución de la estructura a la producción de ladrillos King Kong 14, pues según la prueba f'_{b} , el valor medio de tres unidades debe ser $142,8 \text{ kg / cm}^2$, mientras que en fabricación Y en los equipos probados, solo alcanzan el valor de $f'_{b} = 65.14 \text{ kg / cm}^2$, lo que significa solo el 45.62% del valor esperado.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Plástico PET

El plástico PET, o tereftalato de polietileno-poliéster, es un polímero plástico obtenido a partir de etileno y p-xileno. Se puede transformar mediante procesos de extrusión, inyección, moldeo por inyección-soplado y termoformado.

Es un material recto con transparencia y rigidez extremadamente altas, fuerte resistencia a la abrasión y resistencia química, así como resistencia al impacto, resistencia a la rotura y resistencia al fuego. Además, hay que añadir que es totalmente reciclable y respeta el medio ambiente. Al mismo tiempo, produce una pequeña cantidad de humo no tóxico, no emite sustancias tóxicas que contaminen el vertedero y juega un papel de barrera de gas.

Formas de plástico PET

Podemos ver tres tipos, como su grado, de material Pet:

- Textil. Comenzó para cambiar a las fibras naturales, como el algodón o el lino, como consecuencia fue el primer uso en el planeta industrial.

- Botella. Esencialmente envases, al tratarse de un material que puede estar en trato con bebidas y alimentos, que beneficia a la conservación, olor y sabor de los mencionados.
- Film. Unos de sus formas de uso más penetrados en la sociedad es la de sonidos, rayos X y las películas fotográficas.

A causa de los continuos avances tecnológicos, el PET ha logrado incrementar significativamente su solicitud a nivel mundial. Por tanto, al aumentar y diversificar su altísima calidad, tiene varias aplicaciones: en las cuales se destaca protección y fabricación de maquinaria, artículos para uso alimenticio y sanitario, luz, elementos publicitarios diversos (pantallas, letreros y símbolos).

Se ve beneficiado por su alto comportamiento ante el esfuerzo. Es un material termo formable que no necesita secarse antes y reduce significativamente la transmisión del sonido.

2.2.1.1 Características principales del PET:

- Transparente y, aunque admite color.
- Buen comportamiento, frente al esfuerzo persistente.
- Alta resistencia al desgaste.
- Alto coeficiente de deslizamiento,
- Buen poder químico,
- Elevado desempeño térmico,
- La valla de dióxido de carbono es elevada y la barrera de oxígeno y humedad es admisible.
- Soporta que el envase, permitiendo así su uso en el mercado, pueda ser precisa y completamente recuperable, por tal, este material es plenamente reutilizable, de hecho, agrega valor a este material, no existen políticas gubernamentales para

implementar en el proceso, Multas adecuadas para eliminación de estos elementos.

Tabla N°01. Propiedades mecánicas del plástico

PROPIEDADES DEL PLASTICO		
Comportamiento mecánico		
Carga específica	134	g/cm ³
Fuerza de Tensión	825	kg/cm ²
Fuerza flexible	1450	kg/cm ²
Alargamiento a la rotura	15	%
Norma de flexibilidad	28550	kg/cm ²
Fricción y desgaste	bien	
Higroscopicidad	0.25	%
RENDIMIENTO TÉRMICO		
Temperatura de punto de fusión	255	°C
Conductividad caliente	Baja	
Temperatura de distorsión de calor	170	°C
Temperatura de ablandamiento Vicat	175	°C
Coefficiente de expansión lineal de 23 a 100 ° C.	0.00008	mm por °C
RENDIMIENTO QUÍMICAS		
Rigidez a bases débiles a temperatura ambiente.	es bueno	
Endurecimiento del ácido débil a temperatura ambiente.	es bueno	
Comportamiento ardiente	Combustión moderadamente bloqueada	
Propagación de la llama	mantiene la llama	
Comportamiento ardiente	Gotea	

Fuente: Plásticos mecanizables,2017 Angumba,2016.

1.1.1. Ladrillo de concreto tipo P

Los ladrillos de hormigón son componentes modulares y prefabricados, pertenecientes a la categoría de mampostería operada manualmente en obra, diseñados para mampostería restringida y reforzada. Los ladrillos de hormigón se utilizan para

construir los muros (externos e internos), muros de contención, muros de contención, revestimientos, etc. de las casas. El uso de bloques de concreto para restringir la mampostería es similar al uso de baldosas cerámicas en el sentido de que las vigas y columnas deben restringirse. En el caso de mampostería reforzada con bloques de hormigón, las barras verticales de acero deben distribuirse regularmente en las celdas de la unidad a lo largo del muro; por su parte, cuando es necesario, se colocan barras horizontales de acero en las juntas, y los bloques pueden exponerse. O no muestre los detalles de su ubicación. La facilidad de este tipo de unidad de mampostería es que, por su tamaño, proporciona economía en términos de tiempo de ejecución, uso de mano de obra y volumen de mortero requerido, lo que reduce los costos de producción y también reduce el número de juntas. La transmisión de calor a través de la pared es un problema que se da en zonas frías y calientes, por lo que es más conveniente utilizar la cavidad con aire en la pared para formar un ambiente más agradable.

Clasificación de los ladrillos según su finalidad estructural tal como la norma de albañilería E.070 (2006) describe, los bloques y ladrillos cumplen los requisitos respecto a peso y tamaño (pág. 296).

Tabla N°02. Clasificación según fines estructurales.

Clase de unidad de albañilería para fines estructurales					
Clase	Variación de la dimensión			Alabeo (Máximo en mm)	Resistencia características a compresión F ^b mínimo en MPa (Kg/cm ²) sobre área Bruta
	Resistencia (Máxima en porcentaje).	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)

Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloques P	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloques NP	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

Fuente: normas de construcción E.070-2006.

Se clasifica a los ladrillos como todas las unidades que por su volumen y peso se manipulan fácilmente con tan solo una mano, contrariamente sucede con los bloques, ya que es necesario utilizar ambas manos para manipularla (Norma E. 070, 2006, p. .297). Del mismo modo, para la norma E. 070, los ladrillos son capaces de ser, macizas, huecas, en forma de colmena o tubulares.

Fabricación de ladrillo de concreto:

- a) Dosificación. La cantidad para el mezclado fue arena, cemento de confección y H₂O por cantidad, lo que hace que sea más conveniente utilizar más arena para darle mejor textura al bloque. La mezcla se dosificó en un balde de 20 lt.
- b) Mezclado. Apoyándonos de una mezcladora de tipo superior, proceda a mezclar sin antes comprobar el buen estado de la superficie, comprobar si hay residuos en el interior. En la relación siguiente, h₂o, arena, piedra y hormigón.
- c) Tallado. Una vez lograda la mezcla procedemos a vaciar en un molde de fierro con apoyo de una mesa vibratoria, se dispone la mezcla mediante una varilla. Posteriormente procedemos a vibrar tal que aparezca la película de h₂o en la superficie y después la desmoldamos. Para el procesado de ladrillos realizamos moldes de metal en sus laterales para evitar numerosas anomalías y desigualdad. En nuestra situación, el ladrillo de hormigón propuesto logrará cumplir con los estándares exigidos según la norma técnica peruana 399601. En esta situación, el ladrillo de hormigón sus dimensiones serán las siguientes: 0.12mx0.24mx0.09m

puesto que las dimensiones mencionadas están en el parámetro de los estándares.

- d) Fraguado. Debe oscilar entre 4 y 8 horas, el tiempo de fraguar, sin embargo, es posible dejar los ladrillos durante la noche. Al sol no es recomendable exponer los ladrillos, puesto que provoca una rápida disminución de agua y se seca rápidamente, por lo que el ladrillo se agrietará. Una vez transcurrido el tiempo de fraguado, se colocará en el caucho para su polimerización.
- e) Curado. En el curado debemos conservar la muestra con contenido de h₂o para conseguir una alta calidad y la mezcla tendrá buen soporte.
- f) Secado. El área que almacenan los ladrillos, debe estar ceca al menos durante 28 días, es ahí el período más difícil. Si la cubierta o el techo no están disponibles, deben protegerse con mantas de polímeros.

Características mecánicas y físicas de la unidad de albañería

- a) Variación dimensional
 - Definición: Use una regla milimétrica para medir todos los lados del ladrillo, que es menor que el promedio de todas las dimensiones.
 - Procedimiento: Utilice una regla de metal de un milímetro para cuadruplicar el largo, alto y ancho del ladrillo para obtener el tamaño promedio.
 - Material: regla milimétrica (metal), ladrillo de hormigón.
 - Cálculo: Después de conseguir los datos medio de cada partido. La diferencia entre el valor medido en fábrica y el valor promedio se expresa como un porcentaje del valor medido en cada lado. Utilizando la siguiente

fórmula, se obtiene la variación dimensional en porcentaje.

$$\begin{aligned} & \text{(Variación dimensional) \%} \\ & = (\text{ME} - \text{MP}) / \text{ME} \times 100 \end{aligned}$$

(Variación dimensional %)= (Variación dimensional en porcentaje)

ME= Med. por el fabricante en mm.

MP= Med. Promedio.

- Soporte a la compresión por cada ladrillo
- Definición: Obtención de la resistencia a la compresión de unidades de mampostería.

Condiciones de tamaño de partícula

Conjuntamente, para asegurar las propiedades adecuadas del hormigón de arcilla, el suelo en partículas en % debe ser el tamaño:

Tabla N°03: *Requisitos de tamaño de partícula de suelo adecuadas para mezclas de arcilla-cemento*

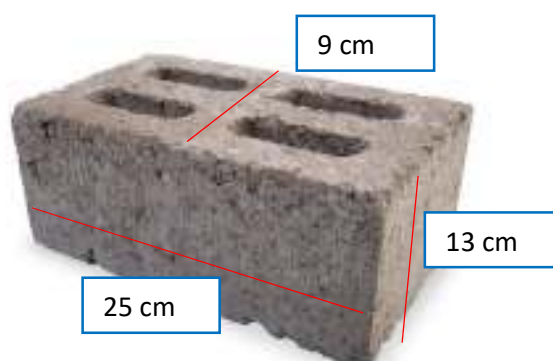
Tamiz o malla	% Que pasa
3 pulg	100%
Tamiz N° 4	100-50%
Tamiz N° 40	100-15%
Tamiz N°200	50-10%

Fuente: suelo-cemento como material de construcción, 2008, p. 529

Para la expansión de ladrillos ecológicos comprimidos, sin embargo, se deben tener en cuenta las sugerencias siguientes en la guía de albañilería para construcción con ladrillos ecológicos, el cual describe las dimensiones de esta unidad siendo estas las siguientes: 0.125 m de ancho x 0.25 m de largo (l) x 0.07 m de grosor y de 0.06 m de diámetro (Chukimia, 2015, p. 29).

Fig. 01: *Medidas del ladrillo de concreto en centímetros.*

24cm x 13cm x 9cm



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para el curado y almacenamiento de ladrillos celulares ecológicos comprimidos, estas unidades también deben colocarse en un lugar donde el contacto del sol sea inexistente, sobre una superficie plana y lisa, después de la impresión con prensa y durante los primeros 7 días. . Para resistir aún más el viento y la lluvia, del mismo material, se lleva a cabo el desarrollo de humedecimiento del cemento, que consta en mantener los ladrillos mojados por medio de constante remojo, antes del amanecer como también por la mañana. Cuando llegue el día número 8 estas unidades estarán ubicadas en el área cubierta y dispuestas de tal manera que la circulación de aire pueda tener lugar entre ellas y después de 15 días solo se colocarán ladrillos (Manual para Producción de Bloques de Losas de Hormigón Prensado, 2009, p. 18).

Para muros portantes

Tabla N°04: Tipos y características de ladrillos para muros portantes.

Tipos y características de ladrillo para muros portantes				
Tipos	Medidas promedio (cm) Largo X ancho X alto	Unidades promedio/m ²	Peso kg promedio	Resistencia a la compresión mínima según N.T.P E-070
King Kong 18 (Tipo IV)	23 X 12.5 X 9	39	2,8	130
King Kong 30 (Tipo V)	24 X 13 X 9	38	3,85	180

Fuente: normas de construcción E.070-2006.

Para muros portantes: paredes principales

Los muros portantes son las paredes principales que soportan todo el peso de la edificación, la carga de los techos y la fuerza de los sismos. Según la Norma Técnica E-030 de Diseño Sismo resistente y la Norma Técnica de Albañilería E-070, para las zonas sísmicas 2 (costa) y 3 (sierra), deben usarse ladrillos con un máximo de 30% de aire o vacío, es decir, que el área de los huecos no supere el 30% del área del ladrillo.

Por ello, para paredes principales es adecuado el ladrillo King Kong de tipo IV o de tipo V (llamado “de 30” porque tiene 30% de vacío).

2.3. Enfoques conceptuales

Unidad de Albañilería: Será ladrillo y bloque, cuya producción depende de materias primas como arcilla, sílice-cal u hormigón, igualmente puede ser macizo, hueco, hueco o tubular (Norma E.070, 2006, p. 296).

El plástico: Está compuesto principalmente por resinas, proteínas y otras sustancias, bajo una cierta compresión y temperatura fácilmente se puede moldear y cambiar su forma permanentemente. (Pérez y Guadi, 2015, P.23).

Resistencia a la Compresión: la obtención de la resistencia a la compresión de los ladrillos, se ejecutará los ensayos de laboratorio indicados, conforme a lo que en las Normas NTP 399.613 y 339.604. (Norma E.070, 2006) indique.

Ladrillo de hormigón: Según la norma técnica E.070, se clasifican a los ladrillos como unidades y su dimensión y volumen solo permiten ser utilizados con tan solo una mano (pág. 297).

Reciclar: Menciono en su investigación, que implica la recolección de materias novedosas primas o productos a partir de descartes de productos y materiales por sucesos físicos, químicos o mecánicos. De tal manera, podemos extender la duración de vida de los productos reduciendo la producción de desechos, ahorrando materiales y protegiendo el medio ambiente. (Echeverría, 2017, p. 38).

Peso específico: Recalco en su investigación, que es una mezcla de cemento, agua, aditivos y agregados, que principalmente expresaban masas plásticas y manipulables, y después mostraron estricta compatibilidad con el aislamiento y la resistencia (Arietta y Penaherra, 2001, p. 9).

Comportamiento mecánico: Mencionaron en su investigación, que las características mecánicas principales son resistencia, inercia, elasticidad, plasticidad y amplitud energética (Arieta y Penaherera, 2001, p. 14)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: La investigación es de tipo aplicada, pues busca resolver problemas prácticos a través de acciones concretas, por lo que se deben elaborar operaciones exactas para enfrentar los problemas. (Chávez, 2015, p. 18).

Diseño de investigación: La investigación es experimental, manipulando un conjunto de variables de investigación de forma que deje el análisis del dominio de variables independientes sobre variables dependientes. El experimento solo realizó postests, se conformó un grupo de control específico y se realizó un total de 3 grupos de experimentos, se estableció de manera integral un diseño experimental distribuido para aclarar y probar las variantes de investigación. (LIMA, 2017, pág. 34)

Tabla N°05: Diseño de investigación

GC (1):	X1	O1 (7 días)	X1	O2 (14 días)	X1	O3 (28 días)
GE (1):	X1(0.5%)	O1 (7 días)	X1(0.5%)	O2 (14 días)	X1(0.5%)	O3 (28 días)
GE (2):	X1(1.0%)	O1 (7 días)	X1(1.0%)	O2 (14 días)	X1(1.0%)	O3 (28 días)
GE (3):	X1(1.5%)	O1 (7 días)	X1(1.5%)	O2 (14 días)	X1(1.5%)	O3 (28 días)

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Donde:

GC: Grupo control (Mezcla sin Adición)

GE: Grupo experimental (0.5%, 1.0% y 1.5%)

X1: Incorporación de material PET.

3.2. Variables y operacionalización Variables

Variable Independiente: Incorporación de material PET. (cuantitativa)

Definición conceptual: En Tailandia analizaron el soporte a la compresión de bloques de concreto reemplazando exclusivamente el agregado fino por escamas de botellas PET a porcentajes de 5%, 10%, 15% y 20%, a los 28 días de curado se analizó dicho parámetro, resultando que todas las muestras cumplieron con lo establecido en las normas del país con respecto a la resistencia a la compresión, se concluye que el producto final puede ser utilizada para construir paredes o muros sin carga. (Waroonkun, 2017)

Definición operacional: Es un aditivo que, cuando se mezcla con mezclas de concreto, puede proporcionar superior condición física para el soporte de cargas axiales y evitar grietas.

Indicadores

- Ensayo granulométrico (ASTM C-33)
- Humedad en los agregados (NTP 339.127)
- P. E y absorción de los agregados (ASTM C-127)
- P. U de agregados (ASTM C-39)
- Incorporación de material PET al 0.5, 1 y 1.5 %
- Proceso ACI 211

Escala de medición: Intervalo

Variable Dependiente: Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto tipo P. (cuantitativa)

Definición conceptual: El tamaño máximo al que se somete el hormigón se basa en la resistencia de las fuerzas axiales medibles en (kg/cm²). (BUSTAMANTE, 2018)

Definición operacional: Es un proceso para medir la calidad del hormigón y puede soportar deformaciones bajo tensión.

Indicadores

- Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días
- Numero de muestras
- Costo unitario de los agregados

Escala de medición: Intervalo

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

(ARIAS; VILLASÍS; MIRANDA; 2016) La población se define como un grupo de individuos claros y finitos que serán examinados para obtener los resultados esperados, que servirán de referencia para la selección de muestras para investigación.

La totalidad de este estudio consta de 36 muestras; cuya composición por hormigón $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$ y partículas de material Pet, para posteriormente estudiar las diferentes propiedades mecánicas que tendrá cuando se incorpore con fibras.

- **Criterios de inclusión:** Si la probeta no presenta patología que afecte la resistencia a la presión, como cangrejo, fisura, hinchazón, etc., se incluirá.
- **Criterios de exclusión:** Por otro lado, cuando la muestra tenga lesiones importantes, se excluirá, incluidos cangrejos, grietas, hinchazón, entre otras más.

Muestra

Se selecciona una cierta cantidad de la población, en otras palabras, se extrae un simbólico subconjunto de la población con el fin de generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población general. (Erie, 2012)

Para la investigación, se tomó una muestra que consta de 36 muestras de ensayo de 25cm x 15cm x 10cm, como controles (9 muestras para cada control). Se utilizan para probar y verificar las propiedades mecánicas del hormigón endurecido bajo diferentes porcentajes (%) de fibras de material Pet. La muestra se curó en los recipientes con agua y luego se probó en los días 7, 14 y 28 determinados por los investigadores.

Muestreo: Sobre pruebas de resistencia a la compresión de las muestras se ejecutará después de los 7 días, 14 días y finalmente a los 28 días.

Unidad de análisis:

Tabla N°06: Muestreo de ensayo de resistencia a compresión

Muestras rectangulares de concreto $f'c=175$ kg/cm ² – incorporando fibra PET				
Agregado + fibra PP	Medición parcial			
	7 días	14 días	28 días	Total
Ladrillo KingConcreto	03 und.	03 und	03 und	9 und.
Ladrillo KingConcreto + 0.5% de fibra PET	03 und	03 und	03 und	9 und.
Ladrillo KingConcreto + 1.0% de fibra PET	03 und	03 und	03 und	9 und.
Ladrillo KingConcreto + 1.5% de fibra PET	03 und	03 und	03 und	9 und.
Total				36 und.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Son aquellas que autorizan la recolección de datos y archivos reales relacionados con problemas o métodos de investigación, que serán utilizados como notas científicas para la investigación y la ejecución. (Karim, Torres, Salazar; 2015).

La tecnología utilizada es la de observar, revisar y analizar directamente la información, ensayar muestras con y sin fibra de PET, para obtener los resultados requeridos para la investigación.

Las técnicas más destacadas utilizadas para obtener datos son:

- ✓ La observación directa permite obtener información más detallada sobre el objeto a estudiar utilizando directamente los sentidos.
- ✓ La agregación de datos implica la recopilación de datos relevantes en un esfuerzo por hacer que los proyectos de investigación sean más factibles y eficientes que otros investigadores.
- ✓ La prueba de muestras cilíndricas permite obtener resultados precisos utilizando equipos de laboratorio.
- ✓ Muestras con y sin material PET.

Instrumentos

Estas herramientas se utilizan como mecanismos de apoyo para realizar el propósito de la tecnología en estudio y representan las herramientas para que los investigadores recopilen los datos necesarios para resolver el problema. pregunta propuesta. (Baeno, 2017).

Las principales herramientas que se utilizan para la selección de datos se mencionan a continuación:

a) Dimensión estandarizados: a continuación:

- Ensayos de granulometría

- Prensa hidráulica para ensayo de compresión
- Humedad en los agregados
- Diseño para mezclas
- P. U de los agregados
- P. E y absorción de los agregados

b) La herramienta se utilizará para la recopilación de datos:

- Artículos
- Revistas
- Tesis
- Formatos de clasificación de muestras
- Formatos de laboratorio

Validez

"En pocas palabras, efectividad o eficacia hace referencia a si el instrumento mide realmente la variable que quiere medir. De otra forma, se refiere a la medida en que el instrumento da entender el dominio exacto del material evaluado. Por lo tanto, mide. Es o expresa. El concepto de medida o variable. Grado" (Hernards, Fernandez, Baptista; 2014, p.601).

En este caso, la efectividad del proyecto de investigación vendrá determinada por los datos obtenidos de los ensayos ejecutados en el Laboratorio de Suelos SECONSE EIRL que se obtendrán del número de repeticiones de cada grupo experimental e ingenieros. Supervisado por profesionales.

Confiabilidad

- La fiabilidad del instrumento de medida indica que el resultado obtenido cuando se aplica el instrumento a una determinada

persona es el mismo que el resultado producido. (Martínez, marzo; 2015)

- Por otro lado, para que los proyectos de investigación sean fiables, utilizarán las técnicas y herramientas de desarrollo anteriores, como expertos en pruebas y homologación de equipos:
- Formato estándar conforme ASTM y NTP

3.5. Procedimientos

Se detalla el proceso de recolección de agregados:

Para la recolección del agregado (arena) se juntó 50 kg proveniente de la cantera de la familia herrera ubicada en la carretera circunvalación. Posteriormente se llevó a laboratorio LM SECONSE E.I.R.L. para los respectivos ensayos.

Fig. N°02: Cantera de la familia Herrera



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Con respecto al agregado (arenilla de piedra chancada) se juntó 50 kg, proveniente de la cantera Linares, seguidamente se llevó a laboratorio para los respectivos ensayos.

Fig. N°03: Cantera Linares



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para recolectar material PET, se buscó en los campos deportivo Circunvalación y Juan Antonio, y se pudo observar que no hay tachos de basura por lo cual las botellas plásticas estaban tiradas por el costado del campo, después de la recolección se empezó con el triturado para utilizar las fibras en los ensayos posteriores.

Fig. N°04: Recalentando material PET, del campo deportivo circunvalación.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Fig N°05: Fibras de material PET después del cortado.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Seguidamente, se explicará en detalle un procedimiento técnico estandarizado en el Laboratorio SECONSE EIRL para preparar hormigón $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$, que contiene fibras de PET.

Cada ensayo se detalla enseguida:

Contenido de humedad (Norma NTP 339.127).

Determine la carga de la tara, después incluye material húmedo adecuadamente equilibrado, luego registre el valor obtenido.

Luego, la marcha de la evaporación del contenido húmedo se realiza el secado en el horno y se seca a una calentura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ con el fin de conseguir que la calidad se estabiliza. Casi siempre se cumple el objetivo después de 16 horas de secarse.

Cuando los ingredientes se hayan secado a un peso constante, retire el embace del horno. Enfríe a calentura ambiente tal que el contenedor pueda operarse manualmente para obtener el peso del embace y el peso del material seco usando forma igual escala que se indicó anteriormente.

Análisis granulométrico por tamizado de los agregados (Norma ASTM C33 - 83).

El material se seca en el horno a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ hasta obtener una masa continua. Al realizar esta prueba, no es necesario secar el agregado grueso ya que no se ve afectado por la humedad natural excepto:

- a) El tamaño máximo nominal es menos de $\frac{1}{2}$ " pulgada (12 mm)
- b) El tamiz general grueso tiene una cantidad admirable de fino menor que n. 4,75 mm (n° 4).

Luego procedemos a seleccionar la gama de tamiz que cumple con las especificaciones del material a analizar. El tamiz se coloca en orden descendente y la muestra se coloca encima del tamiz. El cribado se realiza manualmente hasta el momento adecuado.

Para evitar sobrecargar el tamiz con material, debe utilizar una cierta cantidad de material para tamizar correctamente.

El tamiz durará más de modo que al final del tamiz, el peso restante que pasa por cada tamiz cada (1) minuto no exceda el 1%; cada tamiz debe colocarse por separado cerrando la tapa y el fondo. Luego toque el borde del colador con una mano.

El peso del material restante en cada tamiz se determina proporcionalmente. La diferencia entre el material corriente y el peso original no debe exceder el 0.3%, de lo contrario no se aceptará el resultado.

Peso específico y absorción del agregado fino (Norma ASTM C -127).

Verter 0.5kg del agregado de material preparada en la botella de gravedad específica junto con agua a 23 ± 2 ° C hasta alcanzar la marca de 500cm³. Al agitar la botella, las burbujas de aire deben eliminarse manual o mecánicamente.

Enrolle, gire y mueva la botella con la mano para exterminar absolutamente toda burbuja. Este proceso tardará entre 0.25 y 0.35 de una hora.

Maquinalmente, las burbujas de aire se eliminan mediante vibración externa para evitar la degradación de la muestra.

Entonces luego de eliminar las burbujas de aire, ajuste la temperatura y el contenido de la botella a 23 ± 2 °C. A continuación, afirme el peso final de la botella, la muestra y el agua.

Finalmente, se determinará el peso.

Peso Unitario de los agregados (ASTM C - 29).

Definir el peso unitario suelto (P.U.S)

El recipiente está armado con una pala para permitir que la altura total de descarga no exceda los 50 mm (2 pulgadas) hasta que el recipiente se desborde. Utilice una regla para quitar el material sobrante.

Mida el peso del recipiente y determine el contenido y el peso tal y registre un peso de aproximadamente 0,05 kg.

Determinación del peso unitario compactado (P.U.C)

El recipiente se llena con un agregado de tres partes y cada capa debe extenderse uniformemente con los dedos. Cada nivel tiene 25 disparos distribuidos uniformemente. Luego llene el recipiente 2/3 de su capacidad y combínelo como se indica arriba. Finalmente, el recipiente debe llenarse con material y tamponarse.

No debe golpear el fondo del recipiente.

Mida el peso del recipiente y determine el contenido y el peso del recipiente y anote un peso de aproximadamente 50 g.

Ensayo de resistencia a la compresión (ASTM C - 39).

En seguida de sacar la muestra recuperada del estado de recuperación, la prueba de compresión se realizó inmediatamente. La muestra debe mantenerse húmeda antes del análisis.

Ubicación de la muestra: Coloque el ladrillo de carga inferior en la plataforma de la prensa de prueba. El eje de la muestra está colocado con precisión con el centro del objeto de muestra.

La velocidad seleccionada debe mantenerse y la velocidad de movimiento no debe ajustarse cuando se alcanza el límite de carga, de lo contrario, el límite de carga se reducirá debido a daños en el cilindro.

Aplique la carga hasta que el indicador comience a disminuir continuamente y la rotura del objeto de muestra esté claramente definida. Si se ajusta uno de ellos, anote la carga máxima que soporta el objeto de prueba y registre la forma como falla según el material especificado en la norma. En caso contrario, se dibujará y describirá el tipo de defecto generado. Si la resistencia obtenida es mucho más baja que el valor esperado, verifique si el cilindro tiene agujeros o marcas de aislamiento o si la grieta penetra las fibras del agregado grueso y revise la condición de terminación.

Diseño de mezcla (Método ACI 211).

El programa es en definición la aplicación técnica y práctica del conocimiento científico de sus componentes y sus interacciones para lograr el material final que cumpla con los requerimientos específicos del proyecto de construcción de la manera más efectiva.

El Comité ACI 211 ha elaborado una programación de diseño híbrido particularmente simple que facilita el diseño híbrido a partir de tablas, en el que se pueden conseguir los resultados de los distintos agregados que integran una unidad de cubo de hormigón.

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos de este estudio se aplicarán métodos analíticos porque es necesario contemplar, examinar, organizar y figurar los datos alcanzados de las pruebas experimentales realizadas. Además, se permite completar formularios de recolección de datos confiables y efectivos, formularios de laboratorio y formularios de observación para describir adecuadamente el impacto de las fibras de polipropileno en el concreto. Asimismo, para los proyectos que se están implementando, hay profesionales especializados en campos de investigación, por lo que cuentan con excelentes capacidades de examinar los datos

3.7. Aspectos éticos

Para el progreso del estudio, respetar las normas internacionales ISO, recopilar la información necesaria de varios canales, el proyecto es veraz y confiable, y declarar siempre que no existe plagio, los datos obtenidos en el laboratorio SECONSE EIRL donde se realizarán las pruebas correspondientes son creíbles.

IV. RESULTADOS

A continuación, se muestran los datos conseguidos en el laboratorio LM SECONSE E.I.R.L:

4.1. Diseño de mezcla

Tabla N°07: datos de la dosificación de la mezcla al 0%, 0.5%, 1.0% y al 1.5% con incorporación de material PET.

	Muestra patrón (0% PET)	Muestra patrón + (0.5% PET)	Muestra patrón + (1.0% PET)	Muestra patrón + (1.5% PET)
Cemento kg	14	14.00	14.00	14.00
Arenilla kg	33.7500	33.75	33.75	33.75
Arena kg	20.8575	20.75	20.65	20.54
Agua kg	5.0	4.95	4.95	4.95
Plástico PET kg		0.035	0.070	0.104

Fuente: Propia, 2021.

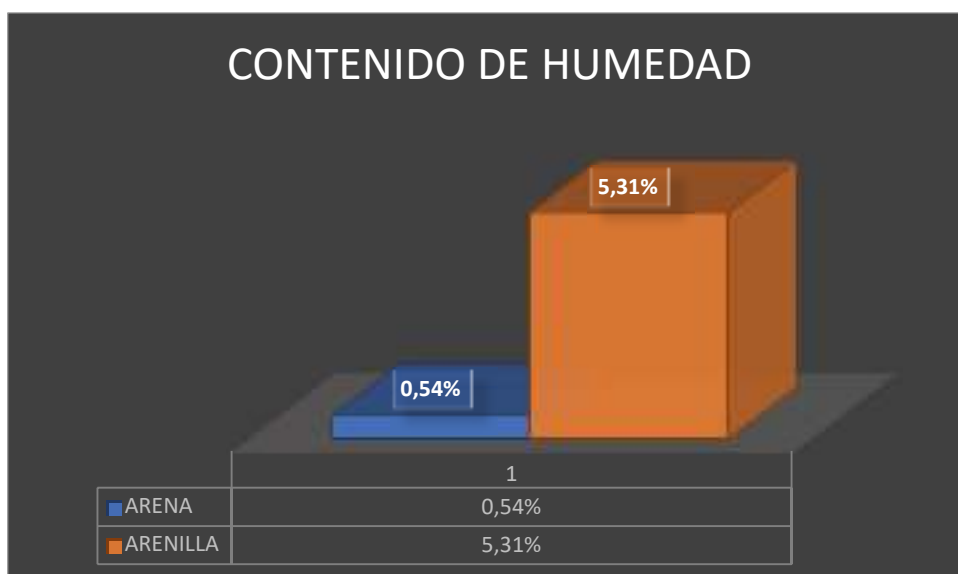
Interpretación: Podemos observar en la tabla N°07, las distintas dosificaciones del diseño de mezcla para la muestra patrón y las muestras a experimentar con el 0.5, 1 y 1.5% de PET, la incorporación del material PET está en relación al peso del agregado fino.

4.2. Propiedades físicas y mecánicas de los agregados (arenilla de piedra chancada y arena)

Para obtener la composición de la mezcla se realizaron las siguientes pruebas de laboratorio:

Para los agregados, se determinó el contenido de h₂o de los agregados (ASTM 2216 - N.T.P.339.127), obteniendo un porcentaje promedio de humedad.

Figura N°06: Contenido de humedad



Fuente: Propia, 2021.

Interpretación: Los datos de la Figura N°06 recopilados según el formato establecido y procesado de acuerdo con la norma ASTM 2216 y la norma técnica peruana (N.T.P. 339.127). Los materiales de la cantera de Linares se pesaron primero en condiciones húmedas y secas, luego se retiraron del horno, obteniendo así el peso del h₂o, el peso del suelo seco y finalmente el porcentaje de h₂o. Así, comparado agregado (arenilla de piedra chancada) con 0,54%, por composición, características y componentes, y 5,31% para agregado (arena).

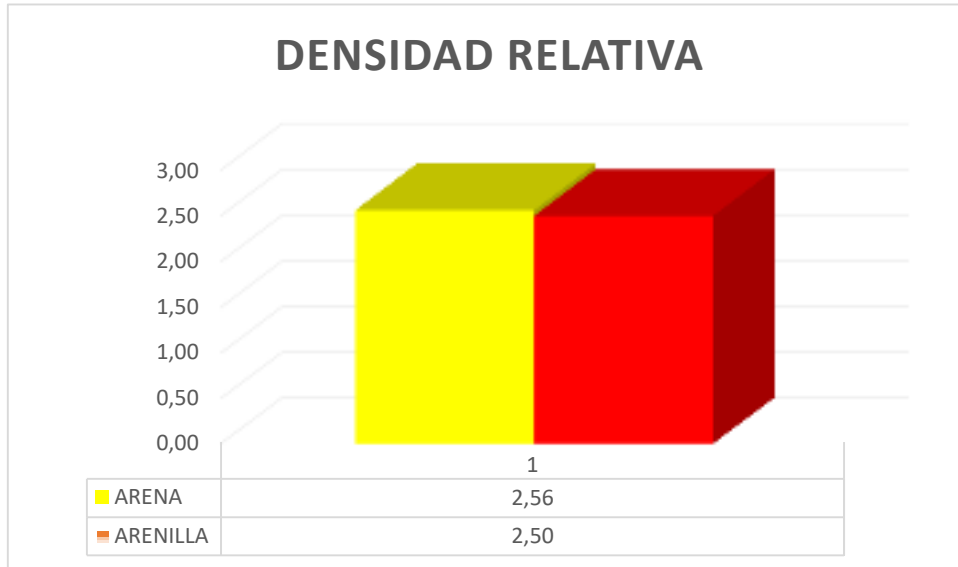
Ensayo de análisis granulométrico de PET y agregados (N.T.P. 400.012 - ASTM C-33).

- Para el agregado (arena) se tenía un módulo de finura de 0.80% pasante de la malla N° 200 el 1%.
- A partir del tamizado se definió un tamaño máximo nominal para el material PET de una 1”.

Peso específico y absorción de agregados (ASTM C 128)

Peso específico agregado (arena y arenilla de piedra chancada)

Figura N°07: Densidad relativa



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Interpretación: De acuerdo los resultados que se observa, el agregado con más alta cantidad de P. E seco o densidad relativa ejecutada en gr/cm^3 es el agregado (arenilla) con $2.56\text{gr}/\text{cm}^3$ comparando el del agregado (arena) con $2.50\text{gr}/\text{cm}^3$ como consecuencia al volumen que los dos tienen. Al analizar los datos, observamos que la gravedad específica de la muestra fuente disminuye cuando se realiza el proceso, pero el diseño requerirá una cierta gravedad de la masa saturada de la superficie seca, ya que contiene los poros generales, lo que es ideal para el diseño.

Figura N°08: Porcentaje de Absorción de agregados



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Interpretación: En la Figura N°08, procesada según norma ASTM C 29, se determina que el material saturado de la superficialmente seca excluye la muestra de prueba secada al horno, cuyo resultado nos da el resultado entre el mismo resultado mencionado en último lugar para agregado (arenilla) 1.71% y para agregado (arena) 1.68%, de esta forma es posible conocer la cantidad de agua que el agregado es capaz de acomodar en su interior, por lo que se observa que por sus características el agregado (arena) total tendrá el mismo consumo de agua que el agregado (arenilla).

Peso unitario y relación de vacío de agregado fino y grueso (ASTM C 29 – N.T.P. 400.017)

Tabla N°08. Peso unitario agregado fino y grueso

	P.U.S.	P.U.C.
agregado fino	1370.00	1485.00
agregado grueso	1375.00	1586.00

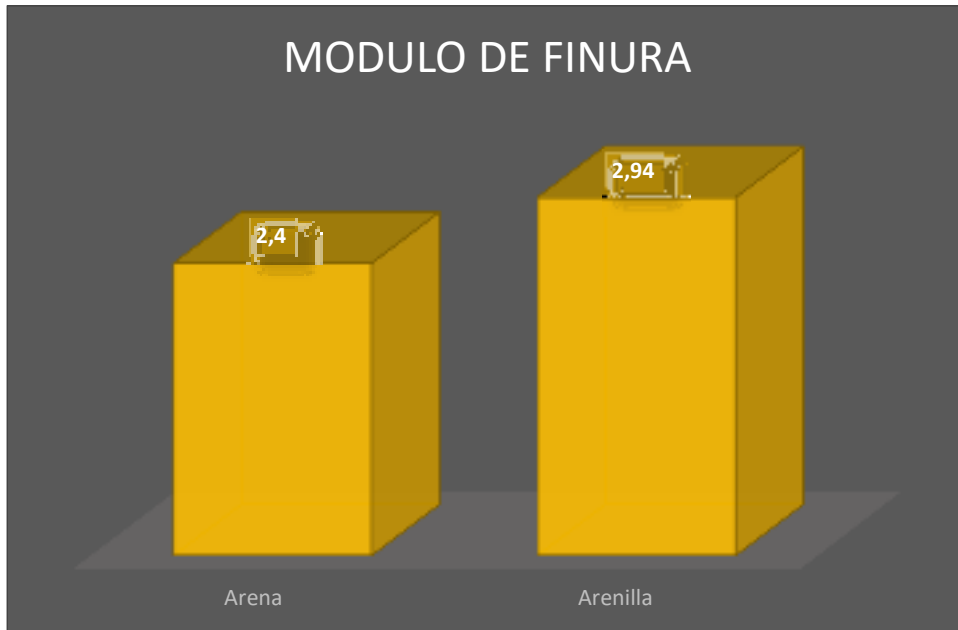
Fuente: Elaboración propia, 2021.

Interpretación: De acuerdo los resultados que se observa en la tabla N°08, definimos que en el agregado (arena) el peso unitario suelto (P.U.S.) consigue un resultado de 1370.0 kg/m³ por otro lado su (P.U.C.) es de 1485.0 kg/m³.

En cambio, el agregado (arenilla de piedra chancada) su (P.U.S.) obtiene un resultado de 1375.0 kg/m³ y el (P.U.C.) de 1586.0 kg/m³. A causa de la obtención del volumen de material en las condiciones de compactación y humedad.

Granulometría

Figura N°09: Modulo de finura

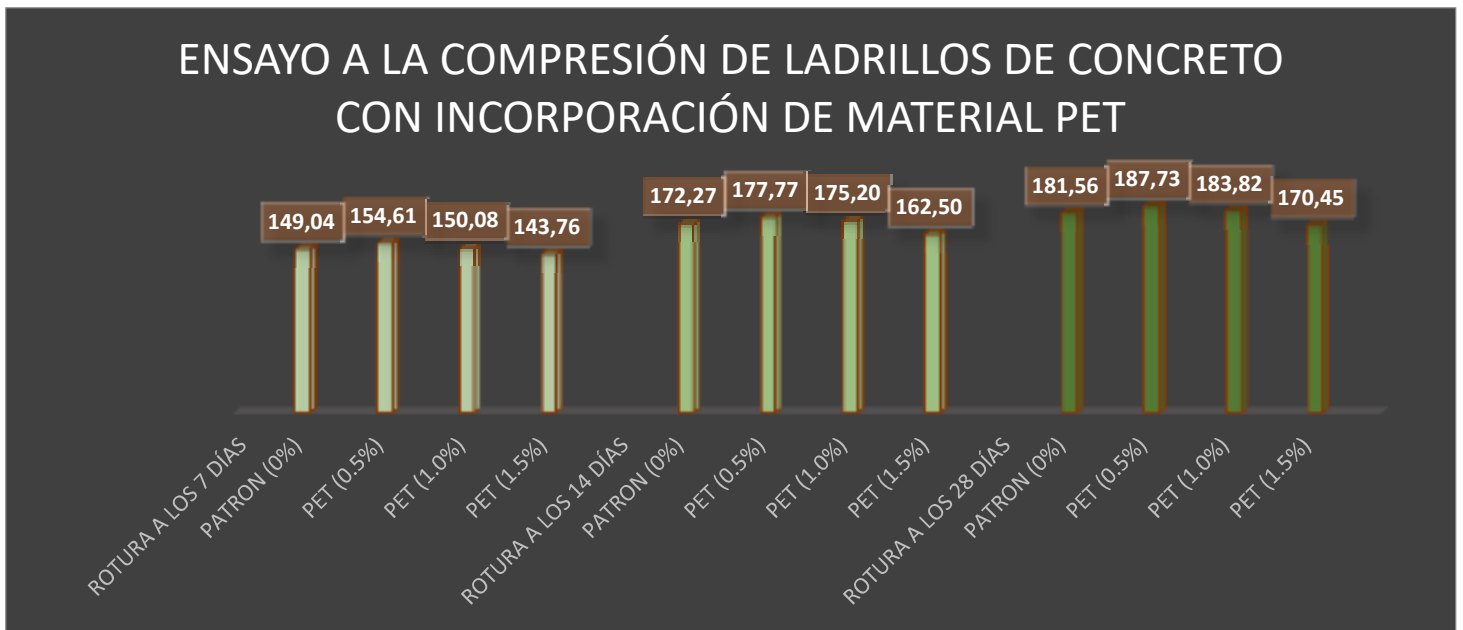


Fuente: Propia, 2021.

Interpretación: De acuerdo los resultados que se observa en el grafico que el modulo de fineza de ambos agregados esta en el rango de 2.1 a 2.3 en consecuencia ambos son agregados finos.

4.3. Resultados de ensayo a la compresión

Figura N°10: Ensayo a la compresión a los 7,14 y 28 días de ladrillos de concreto tipo P, con incorporación de material Pet. En Kg/cm2.



Fuente: Propia, 2021.

Interpretación: Analizando la fig. 10 luego de la ejecución del ensayo a la compresión se obtuvo lo siguiente; la muestra patrón con el 0% de PET alcanzó una resistencia promedio de 181.56 kg/cm², las muestras experimentales del 0.5% de PET una resistencia promedio del 187.73 kg/cm², en 1% de PET un promedio de resistencia del 183.82% y del 1.5% de PET una resistencia de 170.45 kg/cm². Con la incorporación del 1% de PET se alcanzó una mayor resistencia.

4.4. Porcentaje óptimo

Figura N°11: Porcentaje óptimo de incorporación de material PET, en ladrillos de concreto.



Fuente: Elaboración propia, 2021.

Interpretación: Como se pudo observar en la fig. N°11 con una incorporación del 0.5% y 1% de PET, cumplen con la resistencia establecida en la norma, superando la resistencia de la muestra patrón sin embargo con el 1.5% no superaríamos dicho parámetro, como consecuencia el porcentaje óptimo de incorporación de material Pet en ladrillos de concreto es el 1%.

4.5. Costo unitario

La siguiente tabla muestra el costo total de un ladrillo sin incorporación de material PET:

Tabla N°09: Costo unitario de ladrillo de concreto convencional:

Costo por millar de ladrillos:	865.685	Costo unitario por ladrillo: UND		0.866
Materiales	UND	Cantidad	P. U	PARCIAL
Cemento	Bls/ladrillo	0.0045	23	0.104
Agregado grueso - Arenilla de piedra chancada	m3/ladrillo	0.0018	60	0.108
Agregado fino - Arena	m3/ladrillo	0.0015	60	0.090
Agua	kg/ladrillo	0.00129	6.5	0.008
Electricidad	kw/ladrillo	0.001	0.8	0.001
Mano de obra				
Peón	hh/ladrillo	0.02	20	0.400
Maquina vibratoria	hm/ladrillo	0.01	15.5	0.155
Costo total	0.866			

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla N°10: La siguiente tabla muestra el costo unitario del ladrillo con incorporación de material PET en 0.5%:

Costo por millar de ladrillos:	843.185	Costo unitario por ladrillo: UND		0.843
Materiales	UND	Cantidad	P. U	PARCIAL
Cemento	Bls/ladrillo	0.0045	23	0.104
Agregado grueso - Arenilla de piedra chancada	m3/ladrillo	0.0018	60	0.108
Agregado fino - Arena	m3/ladrillo	0.0011	60	0.066
Agua	kg/ladrillo	0.00129	6.5	0.008
Fibras de Pet	kg/ladrillo	0.0005	3	0.002
Electricidad	kw/ladrillo	0.001	0.8	0.001
Mano de obra				
Peón	hh/ladrillo	0.02	20	0.400

Maquina vibratoria	hm/ladrillo	0.01	15.5	0.155
Costo total				0.843

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla N°11: La siguiente tabla muestra el costo unitario del ladrillo con incorporación de material PET en 1%:

Costo por millar de ladrillos:	826.685	Costo unitario por ladrillo: UND		0.827
Materiales	UND	Cantidad	P. U	PARCIAL
Cemento	Bls/ladrillo	0.0045	23	0.104
Agregado grueso - Arenilla de piedra chancada	m3/ladrillo	0.0018	60	0.108
Agregado fino - Arena	m3/ladrillo	0.0008	60	0.048
Agua	kg/ladrillo	0.00129	6.5	0.008
Fibras de Pet	kg/ladrillo	0.001	3	0.003
Electricidad	kw/ladrillo	0.001	0.8	0.001
Mano de obra				
Peón	hh/ladrillo	0.02	20	0.400
Maquina vibratoria	hm/ladrillo	0.01	15.5	0.155
Costo total				0.827

Fuente. Propia, 2021.

Interpretación: En las tablas N°09, N°10 Y N°11 se puede observar la diferencia de costos para la elaboración entre un ladrillo de concreto convencional, y un ladrillo de concreto con adición de 0.5% y 1% de material PET, costando S/. 22.50 y S/. 39.00 menos que un millar de ladrillos de concreto convencional.

V. DISCUSIÓN

Echeverría (2017). Las resistencias a la compresión de los tres tipos de ladrillos de hormigón-PET son $f'b = 127.08 \text{ kg / cm}^2$, $f'b = 118.80$ y $f'b = 110.46 \text{ kg / cm}^2$, que son 3%, 6% y 9% respectivamente. resistencia a la compresión actual La reducción máxima de la resistencia es de $51,5 \text{ kg / cm}^2$ o 31,8%, en comparación con el ladrillo estándar (0% PET) $f'b = 161,96 \text{ kg / cm}^2$. Los ladrillos de patrón (0% PET) se clasifican como unidades de mampostería de grado IV, y los ladrillos de hormigón-PET (3%, 6%, 9% PET) se clasifican como unidades de mampostería de grado III. Comparado con nuestra tesis se obtuvo la muestra patrón (0% PET) una resistencia de $f'b = 196.18 \text{ kg/cm}^2$. Clasificando en un ladrillo tipo V, con respecto a las adiciones de PET (0.5% y 1%) obteniendo una resistencia de $f'b = 189.28 \text{ kg/cm}^2$ $f'b = 180.25 \text{ kg/cm}^2$, clasificándolos aun en un ladrillo portante ya que superan el parámetro establecido en la NTP.

CAMPOS ET AL, 2019). Los bloques de cemento, arena, piedra y plástico tienen una mayor resistencia a la compresión y la proporción de plástico es la más baja, pero el costo de producción sigue siendo más barato que los ladrillos o bloques tradicionales. Comparando con nuestro estudio sobre costo unitario, se puede corroborar esta conclusión, ya que en nuestro trabajo un ladrillo convencional el costo por unidad fue de S/.0.95 y con la incorporación de PET el costo total por unidad fue de S/. 0.83 siendo este S/. 0.12 más económico.

Echeverría, E. (2017), en su proyecto de tesis definió las dimensiones utilizadas en el diseño de ladrillos de hormigón utilizando plástico PET reciclado, utilizando las medidas actualmente utilizadas en el mercado de 22 cm de largo x 13 cm de ancho x 9 cm de alto, aptas para edificación, y el mínimo es III. Type Brick-IV se basa en la norma técnica NTP y obtiene cambios dimensionales basados en ladrillos ordinarios. Al respecto, se puede decir en nuestra tesis que la medida es una característica muy importante para la construcción, con base en los resultados obtenidos se ha demostrado que esta medida es la medida King Concreto (V) basada en la

norma técnica NTP, cual es un ladrillo portante y la medida de mayor resistencia fue de 0.24 m de largo x 0.12 m de ancho x 0.09 m de alto.

VI. CONCLUSIONES

Se realizó el diseño de mezcla para un concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con la incorporación de PET en 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, concluyendo que es posible superar la resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con la incorporación de material PET en 0%, 0.5% y 1% después de los 28 días, sin embargo, al incorporar el 1.5% de PET la resistencia no supera lo establecido en la NTP

Se conoció las propiedades físicas y mecánicas de los agregados (arena y arenilla de piedra chancada) llegando a la conclusión que ambos agregados son finos ya que su módulo de finura está en el rango de 2.3 a 3.1, con respecto a los ensayos de PUC, PUS, peso específico y humedad estos cumplieron con la NTP y fueron necesarios para el diseño de mezcla.

Se realizó el ensayo a la compresión de los ladrillos tipo P, incorporando PET en 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, obteniendo los siguientes resultados 181.56 kg/cm^2 , 187.73 kg/cm^2 , 183.82 kg/cm^2 y 170.45 kg/cm^2 respectivamente.

Con respecto al porcentaje óptimo de material PET en un ladrillo de concreto tipo P, se concluyó que incorporando 1% de material PET se llega a una resistencia de $f'c = 183.82 \text{ kg/cm}^2$ superando la conseguida con la muestra patrón.

Se calculo el costo unitario para la elaboración de un millar de ladrillos tipo P con incorporación de material PET en 0%, 0.5%, y 1%, llegando a la conclusión que un ladrillo convencional es más costoso que un ladrillo con incorporación de PET, siendo este hasta S/. 39.00 más económico.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los estudiantes futuros experimentar con otros porcentajes como de PET y como de arena, para determinar un porcentaje óptimo diferente a lo investigado.

Se recomienda al ministerio de ambiente evaluar el sistema de fabricación de ladrillos de concreto con incorporación PET, con el fin de ser una opción sostenible y ecológica.

Se recomienda a los futuros investigadores llevar a cabo investigaciones en relación a las propiedades de otros materiales o fibras, buscando incorporar al ladrillo de concreto.

Se recomienda utilizar ladrillos de concreto con incorporación de material PET ya que es una alternativa más económica a comparación de los ladrillos convencionales

Se recomienda utilizar este tipo de ladrillo en muros de carga por su alto grado de resistencia y en viviendas unifamiliares por su mayor aislación térmica en comparación a otros ladrillos convencionales

REFERENCIAS

- ARIAS, Jesús; VILLASÍS, Miguel Á.; MIRANDA, María G. *Metodología de la investigación* [En línea]. Abril 2016, N°2 (v. 63). [Fecha de consulta: 18 de octubre de 2019].
Disponible en:
<http://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/181/309>
- Alaloul, W.S. Email Author, John, V.O., Musarat, M.A (2020).” Mechanical and Thermal Properties of Interlocking Bricks Utilizing Wasted Polyethylene Terephthalate” realizado en :Department of Civil and Environmental Engineering, Universiti Teknologi Petronas, Bandar Seri Iskandar, Tronoh, Perak 32610, Malaysia disponible en : <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85084110553&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=bricks+with+plastic&st2=&sid=431a8e26dafebe13b1779c9f9b256898&so t=b&sdt=b&sl=34&s=TITLE-ABSKEY%28bricks+with+plastic%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=#topicDetailModal>
- Agyeman, Stephen “Exploiting recycled plastic waste as an alternative binder for paving blocks production” disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85065227919&origin=resultslist&zone=contextBox#topicDetailModal>
- Amasifuén (2018) “Diseño de bloques de concreto ligero con la aplicación de perlas De poliestireno, distrito de Tarapoto, San Martín – 2018” (tesis de ingeniería civil) universidad César Vallejo sede Tarapoto disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30713>
- Angumba, 2016. “Ladrillos Elaborados con Plástico Reciclado (PET), para mampostería no Portante” Cuenca, Ecuador (Tesis de Postgrado. Universidad de Cuenca) disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25297> Al-Fakih,

A., Mohammed, B.S., Liew, M.S. (2018) "Physical properties of the rubberized interlocking masonry brick" realizado en: International Journal of Civil Engineering and Technology disponible en: 54 <https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocument&s&eid=2-s2.0-85049245856&citeCnt=0&noHighlight=false&sort=plff&src=s&st1=bricks+with+plastic&st2=&sid=431a8e26dfebe13b1779c9f9b256898&so t=b&sdt=b&sl=34&s=TITLE-ABSKEY%28bricks+with+plastic%29&relpos=0#topicDetailMo>

Arrieta y Peñaherrera (2001) Programa Científico PC - CISMID, 1999-2000 Fabricación de bloques de concreto con una mesa vibradora Lima – Perú disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/2a68/294a83a65487fecdbf6159c9110dcdf489d2.pdf> American Society for Testing and Materials

(ASTM). Technical standards C29. United States: ASTM, 2015. disponible en: https://www.googleadservices.com/pagead/aclk?sa=L&ai=DChcSEwihoMCCurjtAhWGhJEKHSpKD6IYABACGgJjZQ&ae=2&ohost=www.google.com&cid=CAESQOD2XJy2_IYsQI91NJQUaHW5--NKp2Vm5suKO13Y1HVuuLaAsxOPLWbmDEF9SGbR_Mtu1aS VWcEZY0TopLfyj8&si g=AOD64_2koZiBgw7ESoJabY2f6VgEwnpcQg&q&adurl&ved=2ahUKEwiH_rKCurjtAhWrFbkGHceqCTIQ0Qx6BAgGEAE Aceros

Arequipa. (2010). Manual del maestro constructor Arequipa: Aceros Arequipa. disponible en: <http://www.acerosarequipa.com/manual-de-construccion-para-maestrosde-obra.html>

Anjum, Farah et al (2018) "Effect of sintering temperature on mechanical and thermophysical properties of biowaste-added fired clay bricks"

realizado en : Department of Physics, University of Agriculture, Faisalabad, 38040, Pakistan disponible en: [:https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2-s2.0-85056323645&citeCnt=0&noHighlight=false&sort=plff&src=s&st1=bricks+with+plastic&st2=&sid=431a8e26dfebe13b1779c9f9b256898&so t=b&sdt=b&sl=34&s=TITLE-ABSKEY%28bricks+with+plastic%29&relpos=2#topicDetailModal55](https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2-s2.0-85056323645&citeCnt=0&noHighlight=false&sort=plff&src=s&st1=bricks+with+plastic&st2=&sid=431a8e26dfebe13b1779c9f9b256898&so t=b&sdt=b&sl=34&s=TITLE-ABSKEY%28bricks+with+plastic%29&relpos=2#topicDetailModal55)

Bartolomé, Ángel. Comentarios a la norma técnica de edificación E.070 albañilería informe final. Lima, Perú, 2005. 147 pp. Bernal (2010) población y muestra disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=h4X_eFai59oC&oi=fnd&pg=PR13&dq=libro+de+bernal&ots=vVMEo7xgC5&sig=3vjuphhY1R932qc51IGStTtWL6U

Calderón y Rodríguez (2018) “Comportamiento estructural de muro utilizando ladrillos con agregados de plástico para viviendas en Campoy, San Juan de Lurigancho -2018 “(tesis de ingeniería civil) universidad cesar vallejo sede lima está disponible en : <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/34085> Collazos y Ruiz

“Diseño de ladrillo de confitillo y cemento como alternativa de construcción, Moyobamba, San Martín, 2018” (tesis de ingeniería civil) universidad César Vallejo disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/38940> Código clasificador del MEF disponible en: <https://www.mef.gob.pe/es/clasificadorespresupuestarios>

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 399.185. AGREGADOS. Método de

ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. Lima: NTP, 2013.13pp, disponible en: https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-yabsorcion-del-agregado-fino_59c03df208bbc5f314686f9e_pdf

COMISIÓN de Reglamentos Técnicos y Comerciales - Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) - (Perú). Norma Técnica Peruana 399.601. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de concreto. Requisitos. Lima: NTP, 2006. 16 pp. disponible en: https://issuu.com/trialh/docs/cat_logo_de_normas_de_t_cnicas_pe_56

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 400.022. AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino. Lima: NTP, 2001. 17 pp, disponible en: https://www.academia.edu/26938679/NORMA_T%C3%89CNICA_NTP_400_021_PE_RUANA_2002

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI (Perú). Norma Técnica Peruana 399.613. unidades de albañilería. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Lima: NTP, 2005. 39 pp. disponible en: <https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/1/jer/alertainformativa/files/EALERTA%20RD%20057-17.pdf> Echeverría (2017) “Ladrillos de concreto con plástico PET reciclado” (tesis de ingeniería civil) universidad nacional de Cajamarca, Perú disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1501>

Farías (2018) “Influencia del porcentaje de polietileno tereftalato en las propiedades físicas y mecánicas del bloque de concreto - 2018

“(tesis de ingeniería civil) universidad cesar vallejo sede Chimbote disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35993>

Flores (2018) “Influencia de la dosificación en las características físico - mecánica de la unidad de ladrillo fabricados con productos plásticos reciclados 2018” (tesis de ingeniería civil) universidad cesar vallejo sede lima norte disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25281> Flores y

Pacompia (2015) “Diseño de mezcla de concreto permeable con adición de tiras de plástico para pavimentos F'c 175 kg/cm² en la Ciudad de Puno “(tesis de ingeniería civil) universidad nacional del altiplano disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/223057>

Glargino et al (2015) “Articulación público-privada para la fabricación de componentes constructivos con materiales reciclados” universidad nacional de Córdoba-Argentina disponible en: <http://hdl.handle.net/11086/2097>

García, Bracho y López (2016) “estudio del efecto de la adición de residuos plásticos en la fabricación de bloques huecos de concreto “(tesis de ingeniería civil) disponible en: <http://www.rlmm.org/ojs/index.php/rlmm/article/view/888Rev>.

Latín Am. Metal. Mat. 2017; S7: 55-59 Memorias del “XVI Coloquio Venezolano de Polímeros”, mayo 2016 (Cumaná, Venezuela) ©2017 Universidad Simón Bolívar Hernández, Fernández y Baptista (2014) en su libro de “Metodología de la investigación “disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?!sisScript=ESECA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion =mfn=002459>

Libro de albañilería. ángel san Bartolomé disponible en :
https://www.academia.edu/36271075/libro_de_alba%C3%91ileria._angel_san_Bartolome

Limami, Houssame et al (2020) "Thermal performance of unfired lightweight clay bricks with HDPE & PET waste plastics additives" realizado en: Laboratory of Sustainable Energy Materials, Al Akhawayn University, Ifrane, Morocco disponible en:
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85079343172&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=bricks+with+plastic&st2=&sid=431a8e26dfebe13b1779c9f9b256898&so t=b&sdt=b&sl=34&s=TITLE-ABSKEY%28bricks+with+plastic%29&relpos=7&citeCnt=0&searchTerm=#>

MOLINA, Fredy Roland; CHARA, Helmut. *Influencia de la adición de nanosílice en las propiedades de un concreto de alta resistencia para la ciudad de Arequipa* (Tesis de pregrado). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2383>

LÓPEZ, Elisman; MAMANI, Juan J. *Influencia del nanosílice y superplastificante en la durabilidad del concreto sometidos a ciclos de congelamiento y deshielo de la ciudad de Puno* (Tesis de pregrado). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4955>

NORMA TECNICA PERUANA. NTP 400.037 Agregados. Lima: INDECOPI – Perú, 2014. Disponible en:
https://kupdf.net/download/ntp-4000372014-agregados-especificaciones-para-agregados-en-concretopdf_5a4233e7e2b6f52b4b9a7232_pdf

SIKA, Sika fiber (ficha técnica). México, 2016. Disponible en :
<https://mex.sika.com/dms/getdocument.get/2ea13b3d-f9c1-323d-824a-6631592049b0/fibra-polipropileno-para-refuerzo-secundario-de-concreto-sika-fiber.pdf>

PINEDO, Jean R. *Estudio de resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210\text{kg/cm}^2$, con la adición de plástico reciclado (PET)* (Tesis de pregrado). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2019. Disponible en:
<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3458/ING.%20CIVIL%20%20Jean%20Richard%20Pinedo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

QUISPE, Rolando. *Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en Concreto permeable $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$* (Tesis de Pregrado). Juliaca: Universidad Peruana Unión, 2017. Disponible en:
<http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=facff7f3-4231-4479-baae-6f18c428d26b%40pdc-v-sessmgr04&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3d%3d#AN=edsbas.106D1CAD&db=edsbas>

RAMIREZ CARRASCO, Herver J. *Análisis Patológico De Las Losas De Concreto, Alrededor Del Tanque Elevado Y De La Zona De Juegos De Ciencia - recreación Del Parque "Infantil" Miguel Cortez De La Ciudad De Piura* (Tesis de pregrado). Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2015. Disponible en:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/677/LOSA_PATOLOGIAS_RAMIREZ_CARRASCO_HERVER_J_OSETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y

RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones). Norma E.060: Concreto Armado. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019. Disponible en:

<https://www.inagep.com/contenidos/reglamento-nacional-de-edificaciones-actualizado-al-2019>

RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones). Norma E.070: Estructuras. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019. Disponible en:
<https://www.inagep.com/contenidos/reglamento-nacional-de-edificaciones-actualizado-al-2019>

SILVA, Ana paula; APARECIDA, Leyla; BERNARDES, Eliane. *Estudo das propriedades de concretos com adição de fibras vegetais e de polipropileno para uso em paredes estruturais* [en línea]. Enero 2019, N°2 (v. 24). [Fecha de consulta: 10 de octubre del 2019]. Disponible en:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762019000200324&lang=es

SOTO, Ricardo E. *Evaluación y análisis de mezcla de concreto, elaboradas con agregados de origen pétreo (canto rodado y trituración) y escoria de acería* (Tesis de pregrado). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2870_C.pdf

V. MOHOD, Milind. *Performance of Polypropylene Fibre Reinforced Concrete* [en línea]. Febrero 2015, N°1 (v. 6). [Fecha de consulta: 23 de setiembre de 2019]. Disponible en:
<https://pdfs.semanticscholar.org/400c/9f502a295cad7a8830815e569fe72e7d63c0.pdf>

VALERO, JHONER F. *Influencia de las fibras de polipropileno en la fisuración asociadas a la retracción plástica en pavimentos de concreto, Huancayo 2014* (Tesis de pregrado). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2015. Disponible en:

http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/399/TCIV_09.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VALERA, Alberto E. *Incorporación de fibras de polipropileno (sikaFiber Force pp48) para mejorar las propiedades plásticas y mecánicas en un concreto con resistencia a la compresión 28Mpa para el departamento de lima* (Tesis de pregrado). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/22053/Valera_PEA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES GENERALES	INDICADOR	MÉTODO
¿Es factible mejorar la resistencia a la compresión en los ladrillos de concreto tipo p, con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?,	Proponer la incorporación de material PET en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto tipo P, Moyobamba 2021	La incorporación del material PET mejorara la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto tipo P, Moyobamba 2021	Incorporación de material PET Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto tipo P		Metodología de la investigación Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo de investigación: Aplicada
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLES ESPECÍFICAS	INDICADORES ESPECÍFICOS	
¿Cuál es el diseño de mezcla para la elaboración de un ladrillo de concreto tipo P con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?	Realizar el diseño de mezcla con la incorporación del material PET en 0%, 0.5%, 0.1% y 1.5%, en ladrillos de concreto tipo P, Moyobamba 2021	Se realizo el diseño de mezcla para ladrillos de concreto tipo P con la incorporación del material PET en 0%, 0.5%, 0.1% y 1.5%, Moyobamba 2021	Dosificación en la elaboración de ladrillo de concreto con incorporación de material PET	Dosificación con el 0.5% de material PET, Dosificación con el 1% de material PET, Dosificación con el 1.5% de material PET.	Diseño de la investigación: experimental

<p>¿Cuáles son las propiedades de los agregados en la elaboración de los ladrillos de concreto tipo P con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?</p>	<p>Conocer las propiedades físicas y mecánicas de los agregados, Moyobamba 2021</p>	<p>Se conocerá las propiedades físicas del material PET, Moyobamba 2021</p>	<p>Comportamiento físico y mecánico de ladrillo de concreto tipo P, con incorporación de material PET.</p>	<p>Ensayos Físicos y mecánicos de los agregados</p>	
<p>¿Cuáles son los resultados a la compresión después de la implementación de material PET en ladrillos de concreto para la construcción, Moyobamba 2021?</p>	<p>Definir la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto con la incorporación de material PET en 0%, 0.5%, 0.1% y 1.5%, Moyobamba 2021</p>	<p>Se definió la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto con la incorporación de material PET en 0%, 0.5%, 0.1% y 1.5%, Moyobamba 2021</p>	<p>Ensayo a compresión de ladrillo de concreto tipo P, con incorporación de material PET.</p>	<p>Ensayo a la compresión a los 7, 14 y 28 días</p>	

<p>¿Cuál será el porcentaje óptimo de incorporación de material PET en ladrillos de concreto tipo p, con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?,</p>	<p>Identificar el porcentaje óptimo de material PET en la incorporación de ladrillos de concreto tipo P, Moyobamba 2021</p>	<p>Se identificó el porcentaje óptimo de material PET en la incorporación de ladrillos de concreto tipo P, Moyobamba 2021</p>	<p>Porcentaje óptimo de incorporación de Material PET en de ladrillo de concreto tipo P</p>	<p>Porcentaje óptimo de material PET</p>
<p>¿Cuál será el costo para la elaboración de una unidad de ladrillo de concreto tipo P, con la incorporación del material PET, Moyobamba 2021?</p>	<p>Calcular el costo unitario para la elaboración de ladrillos de concreto tipo P con incorporación de material PET en 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, Moyobamba 2021.</p>	<p>Se calculo el costo unitario de los ladrillos de concreto tipo p con la incorporación de material PET, Moyobamba 2021.</p>	<p>Costo de millar de ladrillo de concreto tipo P, con incorporación de material PET.</p>	<p>Cálculo de un millar de ladrillo de concreto con incorporación de material PET</p>

Anexo 02. Validación de Instrumentos

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Victor Hugo Oblitas Quiróz
 Institución donde labora : OQ INGENIEROS EIRL
 Especialidad : Mg. En Bim Management en Infraestructuras e Ingeniería Civil
 Instrumento de evaluación : Ensayo granulométrico, ensayo de humedad natural, ensayo de absorción, ensayo del peso unitario, ensayo del peso específico, ensayo de resistencia a la compresión.

Autor (s) del instrumento (s): Bocanegra Garcia Roberto Carlos, Vallejos Saavedra Bruce Britman

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Material concreto y adición de cal en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Material concreto y adición de PET.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Material concreto y adición de cal.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, Y PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Moyobamba, 04 de diciembre de 2021



Mg. Victor Hugo Oblitas Quiróz
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 154384

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Liber Gueorgui Avila Crespin

Institución donde labora : Avva Consultora y Constructora S.R.L

Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación : Ensayo granulométrico, ensayo de humedad natural, ensayo de absorción, ensayo del peso unitario, ensayo del peso específico, ensayo de resistencia a la compresión.

Autor (s) del instrumento (s): Bocanegra Garcia Roberto Carlos, Vallejos Saavedra Bruce Britman

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Material concreto y adición de cal en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Material concreto y adición de PET.				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			X		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Material concreto y adición de cal.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

ES ACEPTABLE Y PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Moyobamba, 03 de diciembre de 2021


 Mg. Ing. Liber Gueorgui Avila Crespin
 Reg. CIP N° 157873

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Guevara Bustamante Walter

Institución donde labora : Cesar Vallejo

Especialidad : Mg. En Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación : Ensayo granulométrico, ensayo de humedad natural, ensayo de absorción, ensayo del peso unitario, ensayo del peso específico, ensayo de resistencia a la compresión.

Autor (s) del instrumento (s): Bocanegra Garcia Roberto Carlos, Vallejos Saavedra Bruce Britman

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Material concreto y adición de cal en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Material concreto y incorporación de PET.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Material concreto y adición de cal.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Moyobamba, 13 de diciembre de 2021


Walter Guevara Bustamante
ING. CIVIL
R. CIP. 157874

Anexo 03. Informe de Laboratorio de Suelos

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO FC=175 KG/CM²

"INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P,
MOYOBAMBA 2021"

UBICACIÓN: MOYOBAMBA – SAN MARTÍN.

OCTUBRE - 2021



Luis Lopez Mendoza
INGENIERO CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

LM CECONSE

CARRETERA F.B.T. S/N – MOYOBAMBA - SAN MARTIN

1. INTRODUCCIÓN

Los tesisistas ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA, estudiantes de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la universidad Cesar Vallejo sede Moyobamba, en la búsqueda de conocer las características de los agregados a utilizar para el desarrollo de su tesis: **"INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"** Han solicitado al laboratorio LM CECONSE E.I.R.L. (consultoría – estudios de mecánica de suelos y concreto) la realización de dos diseños de mezcla de concreto $F'c$ 175 kg/cm², el cual es de carácter definitivo.

El presente Estudio tiene por finalidad investigar las condiciones físicas y geotécnicas de los agregados de la cantera Linares (agregado fino y agregado grueso) así mismo teniendo como incorporación de material PET, para realizar el diseño de mezcla de $F'c=175$ kg/cm², que se utilizaran a lo largo del desarrollo de la tesis.

2. OBJETIVOS

El presente estudio tiene los siguientes objetivos:

- Determinar las propiedades geomecánicas y las características físicas de los de los agregados finos y gruesos.
- Determinar la dosificación del concreto en sus diferentes resistencias Porcentajes de PET en una resistencia a la compresión de $F'c=175$ kg/cm².
- Determinar el diseño de mezcla de concreto con los agregados grueso y agregado fino de la cantera Linares.



Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

3. MATERIALES DE CONSTRUCCION

Cemento

De la Fábrica de Cemento dispuesto frente a la localidad de segunda Jerusalén. Esta Fabrica produce cemento PORTLAND Y asegura su producción todo el año.

Agua

Para una mejor efectividad se sugiere usar agua potable, en el caso de nuestro proyecto se usará agua abastecida por la EPS en la ciudad de Moyobamba

Agregados

Los agregados a utilizar son de:

CANTERA LINARES

El Agregado Grueso. -

El agregado fino. - El módulo de fineza del agregado es de 2.40%.

MATERIALES

- **Agregado Fino, Cantera Nueva Esperanza Rio Naranjillo.**

Peso Especifico seco	=	2.56 grs./cm ³
Peso Unitario Suelto	=	1370.00 Kg/m ³
Peso Unitario compactado	=	1485.00 Kg/m ³
% de Absorción	=	1.68 %
Módulo de Fineza	=	2.40 %
Porcentaje de Humedad	=	0.54%

- **Agregado Grueso, Cantera Naranjillo**

Peso Especifico seco	=	2.50 grs./cm ³
Peso Unitario Suelto	=	1375 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	=	1375 Kg/m ³
% de Absorción	=	1.71 %
Porcentaje de Humedad	=	5.31 %
Diámetro máximo nominal	=	



Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

LM CEGONSE E.I.R.L.

ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

"INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio tiene carácter definitivo para los intereses del proyecto de tesis: "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021" Las recomendaciones que con posterioridad se muestran, son solo para los fines del presente proyecto; para otras estructuras considerar al presente informe como antecedente o referencia.

El presente diseño se realizó a solicitud de los estudiantes, con muestreo realizado por el solicitante, cuyas muestras han sido entregadas por el SOLICITANTE en el laboratorio.

Según los resultados del Laboratorio se utilizará la siguiente dosificación:

Dosificación de la Cantera Linares

$F'c$ 175 kg/cm²

	CEMENTO (bls. 42.5 kg)	A. FINO (Arena Gruesa) (m3)	A. GRUESO	AGUA (L)
DISEÑO PARA LADRILLOS DE CONCRETO	8.50 Bls.	0.301 m3	0.682 m3	197.72 L

5. ANEXOS

- Panel Fotográfico
- Ensayos de Laboratorio.
- Diseño de Mezcla



[Firma]
Carlos Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

- **DISEÑO DE MEZCLA**



LM CECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú

PROYECTO :	“INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021”		
UBICACIÓN :	MOYOBAMBA		
SOLICITA :	ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA		
CANTERAS :	ARENA - DE LA CANTERA LINARES		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza	CIP:75233	LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.

AGREGADO FINO ARENA - DE LA CANTERA LINARES

Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	27.01	25.34	26.99	25.45
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	127.77	126.43	126.40	126.47
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	127.24	125.92	125.82	125.92
PESO DEL AGUA grs	0.53	0.51	0.58	0.55
PESO DEL SUELO SECO grs	100.23	100.58	98.83	100.47
% DE HUMEDAD	0.53%	0.51%	0.59%	0.55%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	0.54%			

OBSERVACIONES:

N.D.



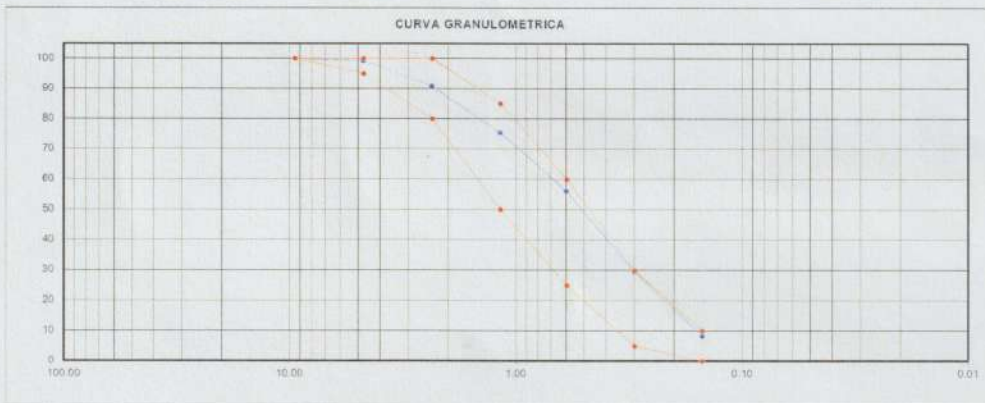
Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

PROYECTO :	"INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"		
UBICACIÓN :	MOYOBAMBA		
SOLICITA :	ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA - BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA		
CANTERAS :	ARENA - DE LA CANTERA LINARES		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233	LABORATORIO LMCECONSE E.I.R.L.	Fecha: Octubre - 2021

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83) - Agregado Fino

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	496.01

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.500	0	0.00		100.00	100	100	% Que pasa la malla 200	0.80%
N° 4	4.750	3.56	0.70	0.70	99.30	95	100	Módulo de finura.	2.40
N° 8	2.360	42.13	8.40	9.10	90.90	80	100	Peso específico seco (gr/cc)	2.56
N° 16	1.180	76.82	15.40	24.50	75.50	50	85	Absorción (%)	1.68%
N° 30	0.600	96.56	19.30	43.80	56.20	25	60	Humedad (%)	0.54%
N° 50	0.300	133.09	26.60	70.40	29.60	5	30	Peso unitario suelto (Kg/m3)	1370.00
N° 100	0.150	106.21	21.20	91.60	8.40	0	10	Peso unitario compact. (Kg/m3)	1485.00
<N° 100	0.000	37.64	7.50	99.10	0.90	0	3		



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°			
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	491.73	491.78
2. Masa del fiola + agua	(B) [gr]	666.01	666.05
3. Masa del fiola + agua + agregado fino	(C) [gr]	973.73	973.70
4. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr]	500.00	500.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B+S-C) [gr/cc]	2.56	2.56
6. Densidad relativa (SSS)	S/(B+S-C) [gr/cc]	2.60	2.60
7. Densidad relativa Aparente	A/(B+A-C) [gr/cc]	2.67	2.67
8. Volumen del balón	[cc]	500.00	500.00

ABSORCIÓN			
Prueba N°			
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr/cc]	500.00	500.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	491.73	491.78
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)100[%]	1.68%	1.67%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	5.760	5.765	6.100	6.105
2. Peso del molde	[Kg]	1.737	1.737	1.737	1.737
3. Peso del material	[Kg]	4.023	4.028	4.363	4.368
4. Volumen del molde	[m³]	0.003	0.003	0.003	0.003
5. Peso Unitario	[Kg/m³]	1369.0	1370.0	1484.0	1486.0
6. Peso Unitario Promedio		1370.00		1485.00	



Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO



LM CECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú



PROYECTO :	“INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021”		
UBICACIÓN :	MOYOBAMBA		
SOLICITA :	ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA		
CANTERAS :	ARENILLA DE PIEDRA - DE LA CANTERA LINARES		
REALIZADO :	Ing. Luis Lopez Mendoza	CIP:75233	LABORATORIO : LM CECONSE E.I.R.L.

AGREGADO FINO ARENILLA DE PIEDRA - DE LA CANTERA LINARES

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	1	2	3	4
PESO DE LATA grs	27.10	26.86	26.76	27.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	127.73	127.44	126.44	127.45
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	122.64	122.35	121.45	122.40
PESO DEL AGUA grs	5.09	5.09	4.99	5.05
PESO DEL SUELO SECO grs	95.54	95.49	94.69	95.25
% DE HUMEDAD	5.33%	5.33%	5.27%	5.30%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	5.31%			

OBSERVACIONES:

 _____ **N.D.** _____



Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

PROYECTO :

“INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021”

UBICACIÓN :

MOYOBAMBA

SOLICITA :

ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

CANTERAS :

ARENILLA DE PIEDRA - DE LA CANTERA LINARES

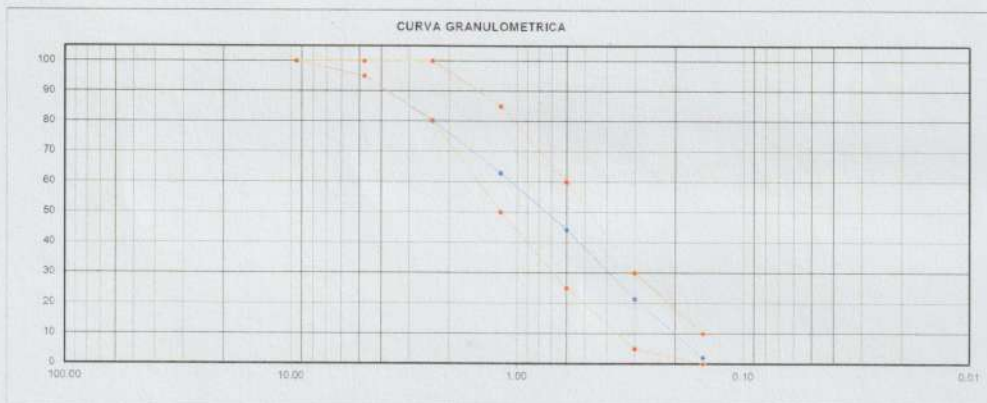
REALIZADO :

Ing. Luis Lopez Mendoza CIP:75233 LABORATORIO LM CECONSE E.I.R.L. Fecha: Octubre - 2021

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83) - Agregado Fino

Peso Inicial Seco, [gr]	500.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	494.95

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.500	0	0.00		100.00	100	100	% Que pasa la malla 200	1.01%
N° 4	4.750	24.57	4.90	4.90	95.10	95	100		
N° 8	2.360	74.04	14.80	19.70	80.30	80	100		
N° 16	1.180	86.40	17.30	37.00	63.00	60	85	Módulo de finura.	2.94
N° 30	0.600	93.10	18.60	55.60	44.40	25	60	Peso específico seco (gr/cc)	2.50
N° 50	0.300	114.29	22.90	78.50	21.50	5	30	Absorción (%)	1.71%
N° 100	0.150	96.89	19.40	97.90	2.10	0	10		
<N° 100	0.000	5.66	1.10	99.00	1.00	0	3	Humedad (%)	5.31%
								Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1375.00
								Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1586.00



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 128)

DENSIDADES RELATIVAS			
Prueba N°		1	2
1. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr]	491.57	491.58
2. Masa del fiola + agua	(B) [gr]	666.08	666.10
3. Masa del fiola + agua + agregado fino	(C) [gr]	969.96	968.99
4. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr]	500.00	500.00
5. Densidad relativa Seca	A/(B+S-C) [gr/cc]	2.51	2.49
6. Densidad relativa (SSS)	S/(B+S-C) [gr/cc]	2.55	2.54
7. Densidad relativa Aparente	A/(B+A-C) [gr/cc]	2.62	2.61
8. Volumen del balón	[cc]	500.00	500.00

ABSORCIÓN			
Prueba N°		1	2
10. Masa del material saturado superficialmente seco	(S) [gr/cc]	500.00	500.00
11. Masa de la muestra ensayada secada al horno	(A) [gr/cc]	491.57	491.58
12. Porcentaje de absorción	((S-A)/A)100[%]	1.71%	1.71%

3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento	P.U.S.	P.U.C.	
1. Peso del molde + material [Kg]	5.777	5.778	6.398
2. Peso del molde [Kg]	1.737	1.737	1.737
3. Peso del material [Kg]	4.040	4.041	4.661
4. Volumen del molde [m ³]	0.003	0.003	0.003
5. Peso Unitario [Kg/m ³]	1374.0	1375.0	1586.0
6. Peso Unitario Promedio [Kg/m ³]		1375.00	1586.00



Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL, CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

PROYECTO :	"INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE MOYOBAMBA	
SOLICITA :	ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA	
CANTERAS :	CANTERA LINARES	
REALIZADO :	LM CECONSE E.I.R.L.	Fecha: Octubre 2021

I Datos del Cemento

Tipo de cemento:	EXTRA FORTE (Pacasmayo)	
$f'_c =$	175	kg/cm ²
Slup Requerido	3" a 4"	Pulg
Densidad Cemento	3.12	gr/cm ³
Densidad Agua	1000	kg/m ³
Densidad Sika	0	kg/m ³

II Datos de los Agregados (Resultados del Laboratorio)

Características Físicas de Agregados	Agregado Fino (Arena grueso)	Agregado Grueso
Perfil		
Peso Unitario Suelto en kg/m ³	1370.00	1375.00
Peso Unitario Compactado en kg/m ³	1485.00	1586.00
Densidad en kg/m ³	2560.00	1710.00
Porcentaje de Absorción	1.68%	1.71%
Porcentaje de Humedad	0.54%	5.31%
Modulo de Fineza	2.65	
Tamaño Maximo Nominal en pulg	1/2 "	

III Cálculo de la Resistencia Promedio Requerida (f'_{cr})

Cuando f'_c	f'_{cr}
Menos de 210	$f'_c + 70$
210 - 350	$f'_c + 84$
>350	$f'_c + 98$

Entonces $f'_{cr} =$ 245.00 kg/cm

III Cálculo del Contenido de Aire

Tam Máx Nom Ag Grueso	Aire Atrapado	
3/8	3.0%	
1	1.5%	
1 1/2	1.0%	
2	0.5%	
3	0.3%	
4	0.2%	Entonces %A= 2.50%



Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

IV Contenido de Agua

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA								
Agua en Lt/m ³ , Para el Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso (sin aire incorporado)								
Asent	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
5" a 7"	243	228	216	202	190	160	160	

Asentamiento	Tamaño Agregado
3" a 4"	1/2

De Tabla Cant Agua = 216.00 lt

V Relación Agua Cemento

$$f'_{cr} = \frac{200}{245} = 0.70 \quad X = \frac{0.70}{0.628} = a/c$$

VI Contenido de Cemento

$$a/c = 0.628$$

$$a = 216.00 \text{ lt}$$

$$\text{Entonces } C = 343.95 \text{ kg}$$

$$\text{Peso Cemento } 42.50 \text{ kg}$$

Factor $C = 8.09 \text{ bolsas/m}^3$

VI Peso de Agregado Grueso

$$\text{Peso a.g.} = b/b_o(\text{Peso u.s.c})$$

De Tabla b/b_o = Cruce entre Tam Max Agregado y Modulo de fineza

	1/2	2.65	
De Tabla b/b _o =	0.535		0.628
Peso u.s.c. =	1586.00		

Peso a.g. = b/b_o(Peso u.s.c) = 848.51 kg

VII Volumen Absoluto

Datos calculados

Aire	= 2.50%	=	0.025 m ³
Agua	= 216.00 lt	=	0.216 m ³
Cemento	= 343.95 kg	=	0.110 m ³
Peso a. grueso	= 848.51 kg	=	0.496 m ³

=====

0.847 m³

Volumen del fino	=	0.153 m ³
Peso a. fino	=	390.54 kg



Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

VII Presentación del Diseño en Estado Seco y Corrección Por Humedad de los Agregados

Corrección = Peso seco x (w%/100+1)			Corrección	
Aire	= 2.50%	=	2.50%	0.025
Agua	= 216.00 lt	=	216.00 lt	0.216
Cemento	= 343.95 kg	=	343.95 kg	0.110 m3
Peso a. fino	= 390.54 kg	=	392.65 kg	0.153 m3
Peso a. grueso	= 848.51 kg	=	893.57 kg	0.523 m3
			1818.47 kg	1.027 m3

VIII Aporte de Agua a la Mezcla.

(%w - %abs) x Agregado seco

Agregado fino	=	-4.48 lt
Agregado grueso	=	32.17 lt
=====		
		27.69 lt

Aporte efectiva = Agua calculada - Agua de aporte = 188.31 lt

IX Proporciónamiento del Diseño en kg/m3 con 5% de desperdicio.

8.50 bolsas/m3

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	Aditivo
343.95 kg	412.28 kg	938.24 KG	197.72 lt	0.00 lt

X Dosificación en peso con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	Aditivo
1.00 kg	1.20 kg	2.73 kg	0.55 lt	0.000 lt

XI Proporción en metros cubicos (m3) con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	Aditivo
8.50 bolsa	0.301 m3	0.682 m3	197.72 lt	0.00 lt

XI Proporción en un pies cubicos (pie3) con 5% de desperdicio.

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	Aditivo
1.00 bolsa	1.31 pie3	2.98 pie3	23.27 lt	0.00 lt

XI Proporción en un balde de 18 litros con 5% de desperdicio.

1.00 balde= 18.00 lt

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	Aditivo
1.00 bolsa	2.06 baldes	4.69 baldes	23.27 lt	0.00 lt



Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO



XII Proporción en kilogramos para 9 ladrillos de concreto

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	Patron
8.02 KG	9.62 KG	21.89 KG	5 lt	0.00 lt

XIII Proporción en kilogramos para 9 ladrillos de concreto con adición de 0.5%

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	AI 0.50%
8.02 KG	9.62 KG	21.78 KG	5 lt	0.109 KG

XIV Proporción en kilogramos para 9 ladrillos de concreto con adición de 1.00%

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	AI 1.00%
8.02 KG	9.62 KG	21.56 KG	5 lt	0.218 KG

XV Proporción en kilogramos para 9 ladrillos de concreto con adición de 1.50%

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua	AI 1.50%
8.02 KG	9.62 KG	21.24 KG	5 lt	0.323 KG



Luis Gómez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

• **CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**



Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0114 - 2021

Página 1 de 3

1. Expediente	0164-2021
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L
3. Dirección	CAR. FERNANDO BELAUNDE TERRY S/N (KM 493,5) SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO
Capacidad	120000 kgf
Marca	PERUTEST
Modelo	PC-120
Número de Serie	0001-2
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Indicación	DIGITAL
Marca	HIGH WEIGHT
Modelo	315-X5P
Número de Serie	0001-2
Resolución	10 kgf
Ubicación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2021-08-30

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

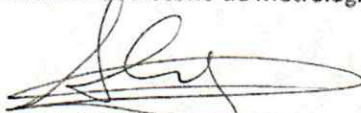
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-31

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0114 - 2021

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

CAR. FERNANDO BELAUDE TERRY S/N (KM 493,5) SAN MARTIN - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.0 °C	28.0 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE -038 - 21 A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.





Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 0114 - 2021

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{promedio}$ (kgf)
10	12000	12063	12068	12068	12066
20	24000	24112	24107	24082	24101
30	36000	36132	36127	36127	36129
40	48000	48178	48188	48183	48183
50	60000	60238	60238	60243	60240
60	72000	72284	72284	72294	72288
70	84000	84356	84356	84361	84357
80	96000	96412	96493	96478	96461
90	108000	108525	108515	108525	108521
100	120000	120572	120572	120577	120574
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
12000	-0.54	0.04	0.04	0.08	0.34
24000	-0.30	0.12	0.50	0.04	0.42
36000	-0.25	0.01	0.44	0.03	0.41
48000	-0.27	0.02	0.45	0.02	0.40
60000	-0.29	0.01	0.45	0.02	0.41
72000	-0.28	0.01	0.47	0.01	0.42
84000	-0.30	0.01	0.51	0.01	0.43
96000	-0.35	0.08	0.54	0.01	0.43
108000	-0.33	0.01	0.58	0.01	0.45
120000	-0.32	0.00	0.61	0.01	0.46

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0.10 %
---	--------



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

**INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 116 - 2021**

Página 1 de 2

1. Expediente	210118
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN
4. Instrumento de medición	MOLDE CÓNICO / VARILLA PARA APISONADO
Marca	PALIO
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	1010
Procedencia	NO INDICA
Código de Identificación	NO INDICA
5. Lugar de verificación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
6. Fecha de Verificación	2021-05-24

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

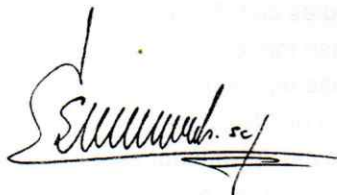
METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-06-04

Jefe del Laboratorio de Metrología

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.05 13:11:58
-05'00'

Sello

**INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 116 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 2

7. Método de Verificación

La verificación se realizó por el método de comparación con patrones trazables a DM / INACAL tomando como referencia las especificaciones citadas en la norma internacional ASTM C 128 "Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), and Absorption of Fine Aggregate".

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Anillo Patrón INACAL DM / LLA-005-2020	PIE DE REY 300 mm con incertidumbre de medición de 11 μ m	F-1039-2020
Cilindro Patrón INACAL DM / LLA-037-2020		
Bloques Patrón (grado 0) INACAL DM / LLA-275-2018		
Bloques Patrón (grado 1) INACAL DM / LLA-C-035-2019		
PESAS (Clase de exactitud F1) IP-214-2020	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2145-2020

9. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,5 °C	26,5 °C
Humedad Relativa	73 %HR	73 %HR

10. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

Molde Cónico	
Diámetro mayor promedio	89,64 mm
Diámetro menor promedio	40,94 mm
Espesor	1,19 mm
Altura promedio	75,04 mm

Varilla Apisonada	
Diámetro de la base	24,82 mm
Peso	346,07 g

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICADO**.
- El rango admisible para el espesor del molde cónico es de 0,80 como mínimo.
- El rango admisible para el diámetro interior de la base menor del molde cónico es de 40 ± 3 mm.
- El rango admisible para el diámetro interior de la base mayor del molde cónico es de 90 ± 3 mm.
- El rango admisible para la altura del molde cónico es de 75 ± 3 mm.
- El rango admisible para el diámetro de la cara plana del apisonador es de 25 ± 3 mm.
- El rango admisible para la masa del apisonador es de 340 ± 15 g.

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 238 - 2021**

Página 1 de 4

1. Expediente	210118
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30 000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	10 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	R31P30
Número de Serie	8336130226
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
5. Fecha de Calibración	2021-05-22

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

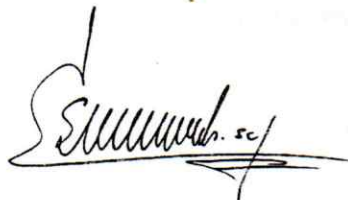
El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-06-04



Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.04 15:56:06
-05'00'



Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 238 - 2021

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	27,8	28,0
Humedad Relativa (%)	62	63

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2020
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL IP-214-2020	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2194-2020
PESA (Clase de exactitud F1) DM - INACAL LM-C-152-2020	Pesa (exactitud M1)	SGM-A-2145-2020
PESAS (Clase de exactitud M1) METROIL : M-1568-2019	Pesas (exactitud M2)	SGM-A-1533-2020
PESA (Clase de exactitud E1) HAFNER: 101876-D-K-15192-01-00	Pesa (exactitud F1)	M-0759-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.

Área de Metrología

Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 238 - 2021

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	27,9 °C	27,8 °C

Medición N°	Carga L1 = 15 000,0 g			Carga L2 = 30 000,0 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15 000	0,5	0,0	29 999	0,6	-1,1	
2	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1	
3	15 000	0,5	0,0	29 999	0,5	-1,0	
4	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0	
5	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1	
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0	
7	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0	
8	15 000	0,5	0,0	29 999	0,6	-1,1	
9	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1	
10	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,5	0,0	
Diferencia Máxima			0,1	Diferencia Máxima			1,2
Error Máximo Permissible			± 20,0	Error Máximo Permissible			± 30,0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	27,9 °C	28 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (L)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10,0 g	10	0,5	0,0	10 000,0 g	9 999	0,5	-1,0	-1,0
2		10	0,6	-0,1		9 999	0,5	-1,0	-0,9
3		10	0,6	-0,1		9 999	0,6	-1,1	-1,0
4		10	0,5	0,0		10 001	0,6	0,9	0,9
5		10	0,5	0,0		10 000	0,5	0,0	0,0
Error máximo permisible									± 20,0

* Valor entre 0 y 10e

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 238 - 2021**Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	28 °C	28 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10,0	10	0,5	0,0						
20,0	20	0,6	-0,1	-0,1	20	0,6	-0,1	-0,1	10,0
100,0	100	0,6	-0,1	-0,1	100	0,5	0,0	0,0	10,0
500,0	500	0,5	0,0	0,0	500	0,5	0,0	0,0	10,0
1 000,0	1 000	0,5	0,0	0,0	1 000	0,4	0,1	0,1	10,0
5 000,0	5 000	0,6	-0,1	-0,1	5 000	0,5	0,0	0,0	10,0
10 000,0	10 000	0,5	0,0	0,0	10 000	0,4	0,1	0,1	20,0
15 000,0	15 000	0,5	0,0	0,0	15 000	0,5	0,0	0,0	20,0
20 000,9	19 999	0,4	-1,8	-1,8	19 999	0,4	-1,8	-1,8	20,0
25 000,9	25 000	0,5	-0,9	-0,9	24 999	0,4	-1,8	-1,8	30,0
30 000,9	30 000	0,5	-0,9	-0,9	30 000	0,5	-0,9	-0,9	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_C: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA

$$: R_{\text{CORREGIDA}} = R + 2,66 \times 10^{-5} \times R$$

INCERTIDUMBRE

$$: U = 2 \times \sqrt{4,97 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 3,82 \times 10^{-9} \times R^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 240 - 2021

Página 1 de 4

1. Expediente	210118
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	500 g
División de escala (d)	0,1 g
Div. de verificación (e)	1 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	YA501
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	2 g
Procedencia	USA
Identificación	2289 (*)
Ubicación	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
5. Fecha de Calibración	2021-05-22

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

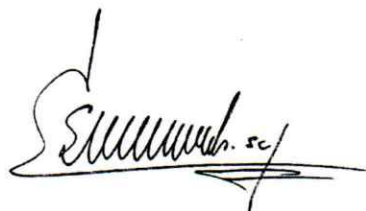
El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-06-04



Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.04 15:57:42
-05'00'



*Área de Metrología**Laboratorio de Masa***CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 240 - 2021**

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	28,0	28,1
Humedad Relativa (%)	59	62

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MT - LM - 240 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	28 °C	28,1 °C

Medición N°	Carga L1 = 250,00 g			Carga L2 = 500,00 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250,0	0,05	0,00	500,1	0,05	0,10
2	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
3	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,06	-0,01
4	250,0	0,05	0,00	500,0	0,05	0,00
5	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,06	-0,01
6	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,05	0,00
7	250,0	0,05	0,00	499,9	0,04	-0,09
8	250,0	0,06	-0,01	499,9	0,04	-0,09
9	250,0	0,05	0,00	499,9	0,05	-0,10
10	250,0	0,05	0,00	500,0	0,05	0,00
	Diferencia Máxima		0,01	Diferencia Máxima		0,20
	Error Máximo Permissible		± 1,00	Error Máximo Permissible		± 1,00

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	28,1 °C	28 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (L)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	1,00 g	1,0	0,05	0,00	160,00 g	160,1	0,06	0,09	0,09
2		1,0	0,06	-0,01		160,0	0,05	0,00	0,01
3		1,0	0,05	0,00		160,1	0,06	0,09	0,09
4		1,0	0,05	0,00		160,0	0,06	-0,01	-0,01
5		1,0	0,06	-0,01		160,0	0,05	0,00	0,01
Error máximo permisible									± 1,00

* Valor entre 0 y 10e

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 240 - 2021

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	28 °C	28 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,05	0,00						
2,00	1,9	0,04	-0,09	-0,09	1,9	0,05	-0,10	-0,10	1,00
5,00	5,0	0,04	0,01	0,01	5,0	0,04	0,01	0,01	1,00
10,00	10,1	0,05	0,10	0,10	9,9	0,05	-0,10	-0,10	1,00
20,00	20,0	0,05	0,00	0,00	20,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
50,00	50,0	0,06	-0,01	-0,01	50,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
100,00	100,0	0,05	0,00	0,00	100,0	0,05	0,00	0,00	1,00
200,00	200,0	0,06	-0,01	-0,01	200,0	0,05	0,00	0,00	1,00
300,00	299,9	0,06	-0,11	-0,11	300,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
400,00	399,9	0,07	-0,12	-0,12	400,0	0,06	-0,01	-0,01	1,00
500,00	499,9	0,07	-0,12	-0,12	499,9	0,07	-0,12	-0,12	1,00

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_C: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA : $R_{CORREGIDA} = R + 1,51 \times 10^{-4} \times R$

INCERTIDUMBRE : $U = 2 \times \sqrt{9,16 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 4,20 \times 10^{-8} \times R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 086 - 2021*Área de Metrología*
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 6

1. Expediente	210118
2. Solicitante	LM CECONSE E.I.R.L.
3. Dirección	Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C
Marca	A&A INSTRUMENTS
Modelo	STHX-1A
Número de Serie	15118
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA

Ubicación **LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 300 °C	0 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0,1 °C	0,1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

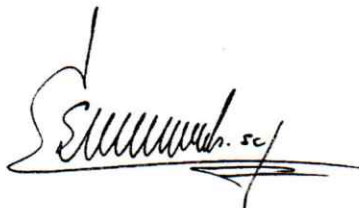
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración **2021-05-22****Fecha de Emisión****Jefe del Laboratorio de Metrología****Sello****2021-06-04**

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.06.04 15:59:27
-05'00'



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 086 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**

Carretera Fernando Belaunde Terry S/N, Moyobamba - Moyobamba - SAN MARTIN

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,9 °C	28,1 °C
Humedad Relativa	75 %	71 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.

El controlador se seteo en 110 °C

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 091 - 2019	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0083 - 2021
Fluke Corporation C0721069		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 086 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 6

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	máx-T _m
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	102,5	103,5	103,5	102,4	102,9	109,6	107,5	118,0	114,5	111,5	107,6	15,6
02	110,0	102,7	103,6	103,6	102,4	103,1	110,5	108,5	118,0	114,4	111,9	107,9	15,7
04	110,0	102,4	103,5	103,5	102,4	103,1	110,3	108,3	118,5	114,5	112,0	107,8	16,2
06	110,0	102,5	103,6	103,6	102,5	103,1	110,2	108,5	118,1	113,6	112,1	107,8	15,7
08	110,0	102,4	103,4	103,2	102,0	102,7	109,9	107,6	118,0	113,7	111,5	107,4	16,0
10	110,0	102,4	103,3	103,0	101,9	102,6	109,9	107,4	117,7	114,2	111,2	107,3	15,8
12	110,0	102,7	103,6	103,6	102,4	102,9	110,0	107,8	118,0	114,8	111,7	107,7	15,6
14	110,0	102,5	103,4	103,4	102,3	102,9	110,5	107,9	118,7	114,5	112,0	107,8	16,5
16	110,0	102,3	103,4	103,0	101,8	102,7	109,1	107,9	117,7	114,2	111,4	107,3	15,9
18	110,0	102,7	103,5	103,2	102,1	102,6	109,7	107,2	117,8	114,7	111,4	107,5	15,7
20	110,0	102,7	103,6	103,6	102,4	103,1	110,2	108,0	118,6	114,7	111,8	107,9	16,3
22	110,0	102,4	103,3	103,2	102,2	102,6	110,0	107,9	117,5	114,2	110,8	107,4	15,3
24	110,0	102,5	103,4	103,1	102,0	102,5	109,2	107,4	117,8	114,5	111,4	107,4	15,8
26	110,0	102,2	103,4	103,1	102,0	102,5	110,1	108,1	117,9	114,1	111,4	107,5	15,9
28	110,0	102,4	103,5	103,1	102,1	102,7	109,2	108,1	117,9	114,1	111,4	107,4	15,8
30	110,0	102,4	103,4	103,4	102,3	102,9	110,2	107,5	118,7	114,7	111,4	107,7	16,5
32	110,0	102,6	103,5	103,4	102,4	103,1	109,8	108,1	118,6	114,8	111,4	107,8	16,3
34	110,0	102,4	103,5	103,2	102,4	102,9	110,6	108,2	118,0	114,4	111,9	107,7	15,7
36	110,0	102,4	103,6	103,8	102,4	103,0	110,3	108,1	118,3	114,8	111,8	107,8	16,0
38	110,0	102,5	103,5	103,6	102,3	102,8	110,5	108,1	118,2	114,3	111,4	107,7	16,0
40	110,0	102,2	103,3	102,9	101,8	102,4	109,2	107,1	117,7	114,2	111,2	107,2	15,9
42	110,0	102,3	103,3	103,1	102,0	102,6	110,3	107,5	117,9	114,2	111,3	107,4	15,9
44	110,0	102,4	103,5	103,4	102,3	102,9	110,0	108,1	118,0	114,5	111,9	107,7	15,8
46	110,0	102,5	103,6	103,6	102,1	102,9	109,4	108,2	118,0	115,1	111,7	107,7	15,9
48	110,0	102,5	103,5	103,4	102,3	102,6	109,9	107,1	117,9	114,7	111,3	107,5	15,6
50	110,0	102,4	103,4	103,1	102,0	102,6	109,7	108,3	118,0	114,3	111,7	107,5	16,0
52	110,0	102,5	103,6	103,5	102,4	103,0	109,9	108,0	118,0	115,4	111,8	107,8	15,6
54	110,0	102,4	103,4	103,4	102,3	102,9	109,7	107,6	118,0	115,2	110,9	107,6	15,7
56	110,0	102,3	103,3	103,2	101,9	102,5	109,6	107,1	118,1	114,5	111,1	107,4	16,3
58	110,0	102,5	103,3	103,3	102,1	102,8	109,2	106,9	118,2	114,0	110,8	107,3	16,2
60	110,0	102,2	103,3	103,0	101,8	102,4	110,2	107,6	117,1	114,5	111,2	107,3	15,3
T.PROM	110,0	102,5	103,4	103,3	102,2	102,7	109,9	107,8	118,0	114,4	111,5	107,6	
T.MAX	110,0	102,7	103,6	103,8	102,5	103,1	110,6	108,5	118,7	115,4	112,1		
T.MIN	110,0	102,2	103,3	102,9	101,8	102,4	109,1	106,9	117,1	113,6	110,8		
DTT	0,0	0,5	0,3	0,9	0,7	0,7	1,5	1,6	1,7	1,8	1,3		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 086 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	118,7	0,3
Mínima Temperatura Medida	101,8	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1,8	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	15,9	0,3
Estabilidad Medida (±)	0,9	0,04
Uniformidad Medida	16,5	0,3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su **"desviación de temperatura en el tiempo"** DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su **"desviación de temperatura en el espacio"** está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isothermo : 0,06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

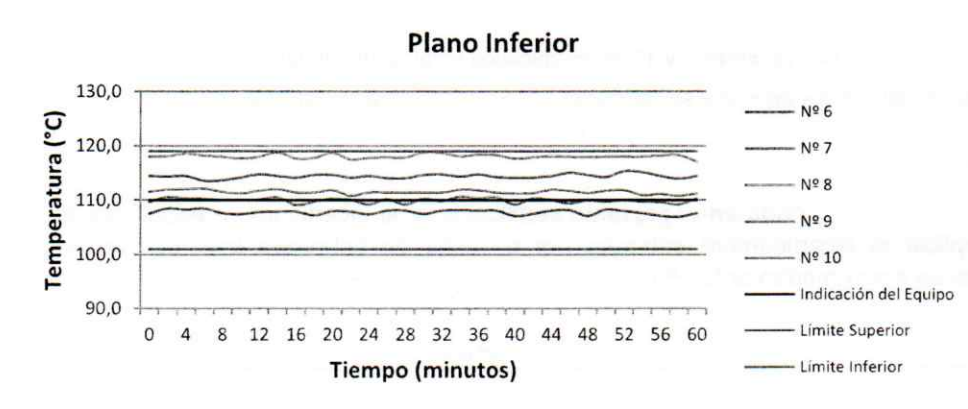
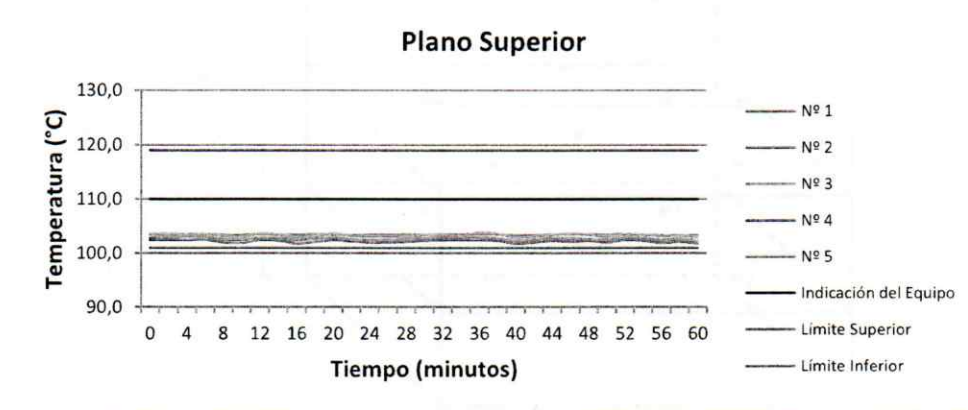
La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 086 - 2021

Página 5 de 6

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 9 °C

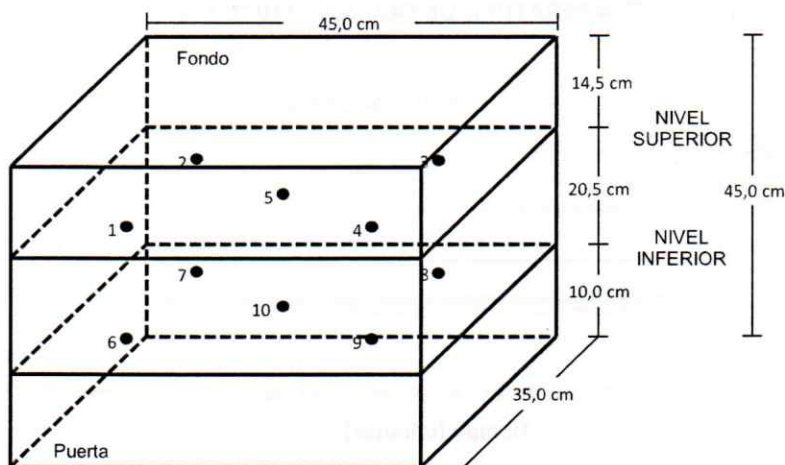


Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 086 - 2021

Página 6 de 6

DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 6 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estandar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



Centro de Servicios,
 consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
 Perú

LMCECONSE
 CONSULTORES Y EJECUTORES

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM C 39-2002

SOLICITANTE ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA - BRUCE BRITMAN VALLE LOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 29-Oct-21

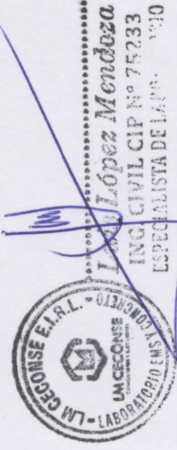
N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1.00	PATRON (0%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7603.00	2.93	42,955.00	149.15
2.00	PATRON (0%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7576.00	2.92	42,710.00	148.30
3.00	PATRON (0%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7799.00	3.01	43,101.00	149.66

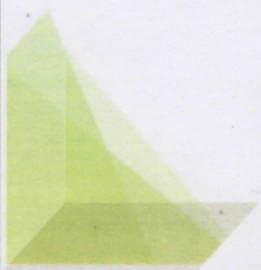
OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto patron (0%): 149.03 kg7cm2

Muestra identificada y entregada por el solicitante. ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE





LM CECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú*

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002

SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA - BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 29-Oct-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA kg-f	RESISTENCIA (kg/cm²)
4.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7681.00	2.96	44,382.00	154.10
5.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7586.00	2.92	44,639.00	155.00
6.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7621.00	2.94	44,560.00	154.72

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto Incorporando (0.5%): **154.61 kg7cm2**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE

LM CECONSE E.I.R.L. - OMBAYTA
PERU
Ingeniero Civil CIP No 75233
Luis López Mendoza



Centro de Servicios,

consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -

Perú

LM CECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002

SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA - BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 29-Oct-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA (kg-f)	RESISTENCIA (kg/cm ²)
7.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7710.00	2.97	43,209.00	150.03
8.06	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7787.00	3.00	42,570.00	147.81
9.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7656.00	2.95	43,885.00	152.38

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto incorporando (1.0%): 150.07 kg7cm2

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE



Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO



Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
 Perú

LM CECONSE
 CONSULTORES Y EJECUTORES

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002
 SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS.BOCANEGRA GARCÍA - BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA
 OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"
 LUGAR : MOYOBAMBA 2021
 LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE
 FECHA : 29-Oct-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (kg/cm ²)
10.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7710.00	2.97	41,030.00	142.47
11.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7787.00	3.00	41,760.00	145.00
12.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	29/10/2021	7.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7656.00	2.95	41,420.00	143.82

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto Incorporando (1.5%): **143.76 kg7cm2**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE



Centro de Servicios,

consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -

Perú

LM CECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002

SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA - BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 05-Nov-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (kg/cm ²)
4.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7758.00	2.99	51,245.00	177.93
5.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7765.00	3.00	50,762.00	176.26
6.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7748.00	2.99	51,589.00	179.13

OBSERVACIONES:

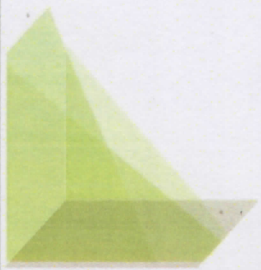
- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes tratadas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto incorporando (0.5%): **177.77 kg7cm2**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE



Luis López Mendoza
ING CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LA ...



*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú*

LM CECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002

SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITHAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : “INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021”

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 05-Nov-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (kg/cm²)
7.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7784.00	3.00	51,049.00	177.25
8.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7756.00	2.99	49,855.00	173.11
9.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7787.00	3.00	50,472.00	175.25

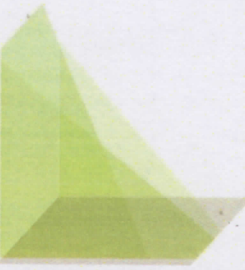
OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto incorporando (1.0%): **175.20 kg7cm2**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE

Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75239
ESPECIALISTA DE LABORATORIO



LMCECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

*Centro de Servicios,
consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
Perú*



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002

SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA - BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LMCECONSE

FECHA : 05-Nov-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm²)	VOLUMEN (cm³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm³)	CARGA Kg.f	RESISTENCIA (kg/cm²)
10.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7715.00	2.98	47,075.00	163.45
11.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7725.00	2.98	46,798.00	162.49
12.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	05/11/2021	14.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7732.00	2.98	46,525.00	161.55

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto Incorporando (1.5%): **162.50 kg7cm2**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE

Luis López Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LA CONSTRUCCIÓN



Centro de Servicios,
 consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
 Perú

LMCECONSE
 CONSULTORES Y EJECUTORES

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM C 39-2002

SOLICITANTE ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA - BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

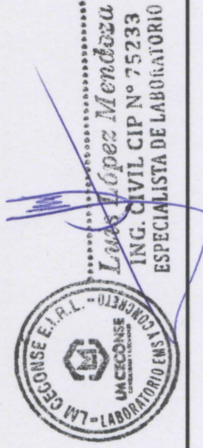
FECHA : 19-Nov-21

N°	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (kg/cm ²)
1.00	PATRON (0%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7723.00	2.98	52,348.00	181.76
2.00	PATRON (0%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7735.00	2.98	52,605.00	182.66
3.00	PATRON (0%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7722.00	2.98	51,915.00	180.26

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Especímenes traídas por el solicitante
 - El promedio de los bloques de concreto patron (0%): **181.56 kg7cm2**
- Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE





Centro de Servicios,
 consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas
 Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -
 Perú

LM CECONSE
 CONSULTORES Y EJECUTORES

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002

SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 19-Nov-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (kg/cm ²)
4.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7689.00	2.97	53,928.00	187.25
5.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7589.00	2.93	54,349.00	188.71
6.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (0.5%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7736.00	2.98	53,920.00	187.22

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto incorporando (0.5%): **187.73 kg/cm²**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE



Luis Lopez Mendoza
 INGENIERO CIVIL CIP N° 75233
 ESPECIALISTA DE LA B.O. 0010



Centro de Servicios,

consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -

Perú

LM CECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002

SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 19-Nov-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (kg/cm ²)
7.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7648.00	2.95	55,046.00	184.19
8.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7589.00	2.93	52,842.00	183.48
9.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.0%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7456.00	2.88	52,932.00	183.79

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto incorporando (1.0%): **183.82 kg7cm2**

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente



Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LABORATORIO



Centro de Servicios,

consultoría y ejecuciones de obras públicas y privadas

Carretera Fernando Belaunde Terry Km. 493.50, Moyobamba -

Perú

LM CECONSE
CONSULTORES Y EJECUTORES

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

ASTM : C 39-2002

SOLICITANTE : ROBERTO CARLOS BOCANEGRA GARCÍA – BRUCE BRITMAN VALLEJOS SAAVEDRA

OBRA : "INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET, EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO DE CONCRETO TIPO P, MOYOBAMBA 2021"

LUGAR : MOYOBAMBA 2021

LABORATORIO : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO LM CECONSE

FECHA : 19-Nov-21

N°	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	AREA (cm ²)	VOLUMEN (cm ³)	PESO (gr)	DENSIDAD (gr/cm ³)	CARGA Kg-f	RESISTENCIA (kg/cm ²)
10.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7703.00	2.97	48,739.00	169.23
11.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7712.00	2.98	49,029.00	170.24
12.00	INCORPORACIÓN DE MATERIAL PET (1.5%)	22/10/2021	19/11/2021	28.00	24.00	12.00	9.00	288.00	2592.00	7723.00	2.98	49,502.00	171.88

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especímenes han sido verificado en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Especímenes traídas por el solicitante
- El promedio de los bloques de concreto incorporando (1.5%): 170.45 kg7cm2

Muestra identificada y entregada por el solicitante, ensayo realizado sobre norma vigente

INGENIERO RESPONSABLE



Luis Lopez Mendoza
ING. CIVIL CIP N° 75233
ESPECIALISTA DE LAPA

Cotizaciones



COMERCIAL SELVA NOR PERUANA S.A

Todo lo que necesitas, más cerca a ti

Email: ventas@conselva.com
www.conselva.com

Principal: Jr. Maynas N° 265 Tarapoto - San Martin - San Martin,
Teléfonos: (042) 522526 - 522260

Sucursal: Jr. Orellana N° 450 Tarapoto - San Martin - San Martin,
Teléfonos: (042) 525912

Sucursal: Av. Vía de Evitamiento N° 1536, Tarapoto - San Martin -
San Martin, Teléfonos: (042) 520311

Sucursal: Car. Fernando Belaunde Terry Km. 492, Moyobamba -
Moyobamba - San Martin

R.U.C. 20104102744
COTIZACIÓN DE VENTA
COT-00036101

Señor(es)	:	PROYECTO ESPECIAL ALTO MAYO		
Dirección	:	"Incorporación de material PET en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto tipo P, Moyobamba 2021"		
RUC	:	Fecha	:	13/09/21
Forma de pago	:	CONTADO / EFECTIVO	Telefono	:
Referencia	:	Vendedor	:	065 / ZULMA OCAS PIEROLA

Código	Descripción	Cantidad	U.M.	Precio Unitario	IGV	Importe
02110	ARENILLA DE PIEDRA CHANCADA	1.00	M3	95.00	0.00	95.00
02111	ARENA	1.00	M3	65.00	0.00	65.00
05006	CEMENTO	1.00	BLS	24.00	0.00	24.00

ZULMA OCAS PIEROLA

Vendedor(a)

Precios sujeto a variación sin
previo aviso.

VALOR VENTA	S/.	0.00
I.G.V	S/.	
TOTAL	S/.	184.00

Anexo 06. Panel Fotográfico



Fotografía N°01: Extracción de la muestra para ser evaluado en el laboratorio de suelos



Fotografía N°02: Extracción de la muestra para ser evaluado en el laboratorio de suelos



Fotografía N°03: Extracción de la muestra para ser evaluado en el laboratorio de suelos



Fotografía N°04: Extracción de la muestra para ser evaluado en el laboratorio de suelos



Fotografía N°5: Recolección de las muestras de plástico.



Fotografía N°06: Recolección de las muestras de plástico.



Fotografía N°07: Separación de la muestra para ser evaluado en el laboratorio de suelos



Fotografía N°08 Tamizado de la muestra para el ensayo de límite de atterberg.



Fotografía N°09: Tamizado de la muestra para el ensayo de límite de atterberg.



Fotografía N°10: Tamizado de la muestra para el ensayo de límite de atterberg.



Fotografía N°11: toma de la muestra para ser evaluado en el laboratorio de suelos



Fotografía N°12: Evidencia del lavado de la muestra para el ensayo de granulometría.



Fotografía N°13 Evidencia del lavado de la muestra para el ensayo de granulometría



Fotografía N°14: Secado de la muestra para el ensayo.



Fotografía N°15: Secado de la muestra para el ensayo.



Fotografía N°16: Tamizado de la muestra para el ensayo de límite de atterberg.



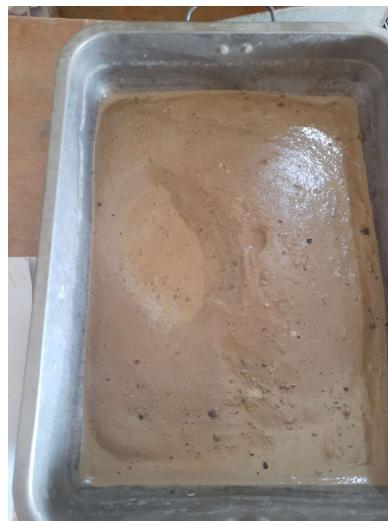
Fotografía N°17. Evidencia del secado de la muestra para el ensayo.



Fotografía N°18: Evidencia del lavado de la muestra de arena para el ensayo de granulometría



Fotografía N°19: Evidencia del lavado de la muestra para el ensayo de granulometría



Fotografía N°20: Evidencia del lavado de la muestra para el ensayo de granulometría



Fotografía N°21: Evidencia del suelo superficialmente seco apto para realizar el ensayo de peso específico.



Fotografía N°22: Evidencia del suelo superficialmente seco apto para realizar el ensayo de peso específico.



Fotografía N°23: Evidencia del suelo superficialmente seco apto para realizar el ensayo de peso específico.



Fotografía N°24: Evidencia del ensayo de peso específico.



Fotografía N°25: Evidencia del ensayo de peso específico.



Fotografía N°26: Evidencia del peso de la muestra.



Fotografía N°27: Evidencia de la elaboración de ladrillo tipo P.



Fotografía N°28: Evidencia de la elaboración de ladrillo tipo P terminado.



Fotografía N°29: Evidencia de la elaboración de ladrillo tipo P terminado.



Fotografía N°30: Evidencia de la prueba a rotura efectuada.



Fotografía N°31 Evidencia de la prueba a rotura efectuada.